

VU Research Portal

Specifieke kostencalculatieproblemen bij multiproductondernemingen

Roozen, F.A.

1993

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Roozen, F. A. (1993). *Specifieke kostencalculatieproblemen bij multiproductondernemingen: Een positionering van activity-based costing*. [, Vrije Universiteit Amsterdam]. VU uitgeverij/VU university Press.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

SPECIFIEKE KOSTENCALCULATIEPROBLEMEN BIJ
MULTIPRODUKTONDERNEMINGEN
EEN POSITIONERING VAN ACTIVITY-BASED COSTING



VU University Press is an imprint of:
VU Boekhandel/Uitgeverij bv
De Boelelaan 1105
1081 HV Amsterdam
The Netherlands

tel. (020) - 644 43 55
fax (020) - 646 27 19

isbn 90-5383-267-X
nugi 683

© F.A. Roozen, Amsterdam, 1993.
All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the holder of the copyright.

Stellingen

1. De enorme belangstelling voor activity-based costing en het evenzo snelle wegebben daarvan is toe te schrijven aan de populariteit van het concept bij organisatie-adviesbureaus en de evenzo grote onbekendheid van diezelfde bureaus voor de waarde van de bestaande kostencalculatiemethoden. Voor de gebruiker van kostencalculatiemodellen zou een meer evenwichtige en geleidelijke introductie van het activity-based costing concept te prefereren zijn geweest.
2. Kostencalculatiemodellen, waaronder het activity-based costing model, kunnen slechts van waarde zijn indien de gebruiker kennis heeft van de veronderstellingen en beperkingen die aan kostencalculatiemodellen ten grondslag liggen.
3. Alhoewel de werkelijkheid zich zelden in wetmatigheden laat vatten (stelling bij het proefschrift getiteld 'de organisatie van besturingsprocessen', J. Bossert, Maarn, 1993), is het beschrijven van de werkelijkheid in termen van wetmatigheden nuttig indien dit ons een logisch kader biedt waartegen de relevantie van kostencalculatiemodellen, die de werkelijkheid pretenderen te beschrijven, te toetsen is.
4. De beslissing om met minder relevante kosteninformatie genoegen te nemen, kan slechts overwogen worden indien minder relevante kosteninformatie geen consequenties heeft voor de besluitvorming. In dat geval is er echter per definitie geen sprake van minder relevante kosteninformatie en doet het probleem zich niet voor.
5. Dat de Nederlandse industrie voor 70% van de nationale export zorgt (mr. R. Hazelhoff; NRC, 10 september 1992, p.17) is reden te meer om die industrie tot uitgangspunt van onderzoek te nemen. Ook al is er al zoveel over geschreven.
6. Het zeer geringe aantal artikelen van de hand van niet-Amerikaanse auteurs in de wetenschappelijk hoog gewaardeerde Amerikaanse accounting tijdschriften doet vermoeden dat de toegankelijkheid van deze tijdschriften voor andere dan Amerikaanse auteurs beperkt is. Dit, gecombineerd met het betrekkelijk geringe aantal niet-Amerikaanse tijdschriften in de VSNU-lijsten, zou de rol die diezelfde VSNU-lijsten spelen bij de beoordeling van accounting onderzoekers in Nederland moeten beperken.
7. Het 'aan de hand nemen' van de student in de propeadeuse is contra-productief voor zowel de kwaliteit van het academische onderwijs, als de studieduur indien het doel niet een academische zelfstandigheid maar kortstondig goede studieresultaten behelst.

8. Het gebruik, om in een noot voorafgaand aan een artikel, in zo groot mogelijke aantallen, gewaardeerde en alom gerespecteerde collegae te bedanken voor hun bijdrage, zou afgeschaft moeten worden daar dit tot beïnvloeding van de 'referees' kan leiden.
9. De nieuwe wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek maakt niet langer gebruik van de termen doctoraal en post-doctoraal maar introduceert in plaats daarvan de termen 'post-propaedeutisch programma' en 'post-initiële-opleidingen'. De reden voor een dergelijk woordenspel laat zich raden: het, in het gebruikelijke begrippenkader, tot uitdrukking brengen van de steeds verdergaande nivellering van het academisch onderwijs.
10. De term 'post-initiële opleidingen' als vervanger voor 'post-doctoraal' onderwijs is uit marketing-overwegingen weinig gelukkig gekozen aangezien deze term op elke vorm van educatie na het peuteronderwijs betrekking kan hebben.
11. Dat dit boek geschreven is, is een positief te noemen randeffect van de numeris clausus regeling voor de studie geneeskunde en kan daarom als bijzonder worden beschouwd.

VRIJE UNIVERSITEIT

**SPECIFIEKE KOSTENCALCULATIEPROBLEMEN BIJ
MULTIPRODUKTONDERNEMINGEN
EEN POSITIONERING VAN ACTIVITY-BASED COSTING**

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van de graad van doctor aan
de Vrije Universiteit te Amsterdam,
op gezag van de rector magnificus
prof.dr E. Boeker,
in het openbaar te verdedigen
ten overstaan van de promotiecommissie
van de faculteit der economische wetenschappen en econometrie
op donderdag 28 oktober 1993 te 13.30 uur
in het hoofdgebouw van de universiteit, De Boelelaan 1105

door

Franciscus Antonius Roozen

geboren te Haarlem

Promotor: prof.dr L. Traas
Copromotor: prof.dr C. van Halem
Referenten: prof.dr J.H.R. van der Poel
prof.dr F.W. Vlotman

VOORWOORD

Dat dit boek geschreven is, is een positief te noemen randeffect van de numeris clausus regeling voor de studie geneeskunde en kan daarom als bijzonder worden beschouwd.

Halverwege 1979 werd ik door de numerus clausus regeling voor de studie geneeskunde gedwongen 'tijdelijk' een andere studie te kiezen. Ondanks dat iets als scheikunde wellicht meer in de lijn der verwachtingen lag, koos ik toen als 'parkeerstudie' economie. Pas bij de derde loting — samen-vallende met het behalen van de kandidaatstitel economie — werd ik in de gelegenheid gesteld alsnog te beginnen aan de studie geneeskunde. Aangezien de economie mij echter gedurende die eerste jaren van de studie meer en meer was gaan boeien, heb ik na ampele overwegingen besloten van de parkeerstudie een definitieve studie te maken. Dat dit uiteindelijk zelfs zou uitmonden in het voor u liggende boek mag op grond van het voorgaande als bijzonder worden beschouwd en, in ieder geval voor mij persoonlijk, als een positief randeffect van de numerus clausus regeling.

Dit boek is het resultaat van onderzoek dat ik gedurende de periode 1986 — 1993 verricht heb aan de Economische Faculteit van de Vrije Universiteit. In die periode ben ik als universitair docent verbonden geweest aan de vakgroep Kosten- en Winstvraagstukken. Het onderzoek maakte deel uit van het onderzoeksprogramma 'Financiële Berichtgeving en Besluitvorming'. Op deze plaats wil ik degenen bedanken die een rol hebben gespeeld bij het tot stand komen van dit boek.

In het bijzonder gaat mijn dank uit naar mijn promotor prof.dr L. Traas. Hij is niet alleen de aandrager geweest van het onderwerp dat in dit boek centraal staat maar heeft mij tevens met raad en daad bijgestaan gedurende de jaren dat aan dit boek gewerkt is. Voorts ben ik veel dank verschuldigd aan prof.dr C. van Halem. Zijn begeleiding en enthousiasme heeft mij vooral in de laatste paar jaren van het onderzoek zeer gestimuleerd. Naast de promotoren ben ik dank verschuldigd aan de referenten, prof. dr J.H.R. van der Poel en prof. dr F.W. Vlotman, voor het beoordelen van dit proefschrift.

Tevens gaat mijn dank uit naar het management van de beide ondernemingen waarvan het calculatiemodel als illustratie in dit boek beschreven is. Hun bereidwilligheid mij deelgenoot te maken van de interne berichtgeving zoals die door de beide ondernemingen wordt gebruikt, was onmisbaar voor de voortgang van het onderzoek.

Een speciaal woord van dank is op zijn plaats voor de rol die Arnick Boons

Voorwoord

heeft gespeeld bij het tot stand komen van dit boek. Niet alleen is hij voor mij een klankbord geweest die telkens weer mijn ideeën en geschriften kritisch beoordeelde tevens heb ik de gelegenheid gehad om samen met hem het in dit boek beschreven calculatie-concept in de praktijk toe te passen. Die samenwerking heb ik zeer gewaardeerd.

Naast actief betrokkenen mogen op deze plaats mijn kamergenoten niet ontbreken. Lizzy Doorewaard, Hans Bossert en Maarten Gelderman de gezelligheid en betrokkenheid van jullie kant is een voorwaarde geweest voor het overleven van een zo individualistische bezigheid als het doen van onderzoek.

Niet in de laatste plaats gaat mijn dank uit naar Linda Heuperman voor de kritische, relativerende en juist daardoor zo waardevolle op- en aanmerkingen over en bij het doen van onderzoek vanuit een 'betonnen toren'.

Amsterdam, oktober 1993
Frans Roozen

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	v
Inhoudsopgave	vii
1	Kostencalculatie en industriële multiproductondernemingen: een inleiding
1.1	Introductie van het onderzoek
1.2	Aanleiding voor het onderzoek
1.3	Probleemformulering en opzet van het onderzoek
1.3.1	Methode van het onderzoek
1.3.2	Opzet van het onderzoek
1.4	Wat in deze studie buiten beschouwing blijft
	Geraadpleegde literatuur
2	Een theoretisch perspectief voor kostencalculatie in multiproductondernemingen
2.1	Inleiding
2.2	Kostenfuncties, kostentheorie en aggregatieniveau
2.3	Kostenfuncties als afgeleide van produktiefuncties: een inleiding
2.3.1	Typen produktiefuncties
2.4	De produktietheoretische benadering
2.4.1	Gutenberg's produktie- en kostenfunctie type B
2.4.2	Heinen's produktie- en kostenfunctie type C
2.4.3	Kloock's produktie- en kostenfunctie type D
2.5	Een samenvattend model voor de produktietheoretische benadering
2.6	Produktietheoretische benadering en een complex samengesteld produktieprogramma
2.6.1	Complexiteit van het produktieprogramma en de structuur van de voortbrenging
2.6.2	Kanttelingen bij toepassing van de produktie- theoretische benadering
2.6.3	Het nut van de produktietheoretische benadering
2.7	Samenvatting
	Geraadpleegde literatuur

Inhoudsopgave

3	Activity-based costing op basis van produktietheoretische principes beschreven en beoordeeld	
3.1	Inleiding	51
3.2	Activity-based costing: een alternatief calculatiemodel	51
3.2.1	Het ABC-concept	52
3.2.2	Activiteitenanalyse	52
3.2.3	ABC en een complex productieprogramma	54
3.2.4	Activity-based kostencalculatie en kosteninformatie	56
3.3	Een conceptueel model voor ABC	59
3.3.1	Noreen's modelmatige beschrijving van het ABC-concept	59
3.3.2	ABC beschreven als een stelsel van consumptiefuncties	60
→ 3.3.2.1	Activiteiten nader beschreven	61
3.3.2.2	Productieprogramma nader beschreven	62
3.3.2.3	ABC beschreven als een stelsel van vergelijkingen	64
3.4	Activity-based costing en de produktietheoretische benadering vergeleken	69
3.4.1	Activiteiten en de beschrijving van het productieproces	70
3.4.2	Determinanten van de omvang van de kosten	72
3.4.3	Karakter van de kostenfunctie	73
3.5	Samenvatting en conclusies	75
	Geraadpleegde literatuur	76
4	Een model voor kostencalculatie in multiproduct-ondernemingen	
4.1	Inleiding	79
4.2	Formulering van het model	79
4.2.1	De omvang van de kosten per activiteitseenheid	79
4.2.2	De omvang van de kosten per programma-onderdeel	82
4.2.3	De algemene gedaante van een kostencalculatiemodel voor multiproductondernemingen	84
4.3	Een illustratie van het kostencalculatiemodel	87
4.3.1	Onderzoeksaanpak voor de case-illustraties	88
→ 4.3.2	Illustratie 1: kostenverbijzondering naar activiteiten/processen	91
4.3.3	Illustratie 2: Kostenverbijzondering naar programma-onderdelen	98
4.4	Beoordeling van het calculatiemodel: toepassingsmogelijkheden en -onmogelijkheden	106
4.4.1	Verschillen in het licht van een complex samengesteld productieprogramma	107
4.4.2	Toepasbaarheid en beperkingen van een ABC-model bij gebruik ten behoeve van beslissingsvraagstukken	107

4.5	Samenvatting	114
	Geraadpleegde literatuur	115
5	Integrale kostenrekening en activity-based costing vergeleken	
5.1	Inleiding	117
5.2	Productiecentramethode: een begripsomschrijving	117
5.2.1	Productiecentramethode als bijzondere vorm van de kostenplaatsenmethode	118
5.2.2	Calculatie van de kostprijs per eenheid produkt	119
5.3	De algemene gedaante van de productiecentramethode	120
5.4	Productiecentramethode en activity-based costing vergeleken	123
5.4.1	Berekening van de directe kosten vergeleken	124
5.4.2	Berekening van de indirecte kosten volgens de productiecentramethode	125
5.4.3	Berekening van de indirecte kosten volgens het ABC-model	126
5.5	Een nadere beschouwing van de verschillen tussen ABC en de productiecentramethode	127
5.5.1	Aggregatieniveau van het calculatiemodel	128
5.5.2	Inputcoëfficiënten versus outputcoëfficiënten	131
5.6	Samenvatting en conclusies	134
	Geraadpleegde literatuur	136
6	Samenvatting en conclusies	139
	Summary in English	147
Bijlage I	Actualiteit van het onderzoek: bedrijfsenquête	
1.1	Inleiding	153
1.2	Opzet empirisch onderzoek	154
1.3	Enquête	156
1.4	Analysemethode	158
1.5	Enquêteresultaten	161
1.5.1	Discriminerende factoren	161
1.5.2	Consequenties vertekende kosteninformatie	163
1.6	Interpretatie enquêteresultaten	168
	Geraadpleegde literatuur	170
	Vragenlijst	171
Bijlage II	Verklarende woordenlijst	179

HOOFDSTUK 1 Kostencalculatie en industriële multiproduct-ondernemingen: een inleiding

De aandacht voor kostencalculatie is de laatste jaren sterk toegenomen. Het stijgende aandeel van de indirecte kosten in de totale kosten heeft hiertoe bijgedragen. Om de indirecte kosten op een juiste wijze in de kostencalculatie mee te nemen wordt wel voorgesteld om het calculatiemodel te baseren op de activiteiten die gerelateerd zijn aan de indirecte kosten. Activity-based costing (ABC) is in dit kader naar voren geschoven als een concept dat dit principe tot uitgangspunt neemt. ABC is echter zeker niet algemeen aanvaard. Het ontbreken van inzicht in de vereisten waaraan kostencalculatiemodellen in industriële multiproductondernemingen moeten voldoen zou daar mede de oorzaak van kunnen zijn. Daardoor ontbreekt het immers aan argumenten om rechtvaardiging voor ABC te vinden en kan de toepassing van ABC controversieel blijven.

1.1 Introductie van het onderzoek

Naar winst strevende *industriële ondernemingen* hebben de afgelopen twee decennia ervaren dat de mate en aard van concurrentie belangrijk is veranderd.¹ Enerzijds is, onder andere door een meer mondiaal opereren van (buitenlandse) ondernemingen, het aantal concurrenten toegenomen. Anderzijds is de aard van de mededinging veranderd doordat produkt-differentiatie belangrijker is geworden. De toegenomen welvaart heeft op de markten voor consumentenprodukten geleid tot een verdere marktsegmentatie: consumenten zijn bereid een premie te betalen voor een produkt dat beter aansluit bij de individuele behoeften of zich enigszins onderscheidt van concurrerende produkten. Aan de aanbodzijde heeft deze ontwikkeling een verbreding van het assortiment en een snellere opvolging van produkten en produktvarianten tot gevolg.

Naast veranderingen in de mate en aard van concurrentie is de produktie-technologie veranderd.² Technologische ontwikkeling heeft in veel bedrijfstakken geleid tot investeringen in meer flexibele produktiesystemen. Door mechanische bewerkingseenheden te koppelen aan digitale besturingssystemen kunnen produktieprocessen een breder assortiment produkten voortbrengen. De technologische ontwikkelingen hebben de verbreding

¹ De hier geschetste ontwikkelingen zijn ontleend aan: Backhaus, 1989; Bertsch, 1988; Boer e.a., 1987; Bolwijn, 1988; Boons, 1988; Schaafsma, 1986; Sohala e.a., 1987; Schmidt, 1984.

² Vgl. Bemelmans e.a., 1985; Boons, 1990; Bylinsky, 1983; Dilts e.a., 1985; Gerwin, 1982; Herroelen e.a., 1985; Roozen, 1986; Slade e.a., 1985.

van het assortiment dus mede mogelijk gemaakt.

De geschetste ontwikkelingen hebben een tweetal consequenties voor kostencalculatievraagstukken. Deze consequenties kunnen als volgt worden samengevat:³

1 Verbreding van het assortiment en kostencalculatie

- Naar zal blijken gaat een verbreding van het assortiment gepaard met een toename van ondersteunende activiteiten. Dit betreft onder andere activiteiten als produktontwerp, toezicht, werkvoorbereiding, planning en het in- en omstellen van bewerkingseenheden. In het kader van de kostencalculatie worden deze ondersteunende activiteiten gerubriceerd als indirecte activiteiten. De daarmee samenhangende kosten worden binnen de traditionele kostencalculatie aan produkten toegerekend op basis van aan het produktievolume gerelateerde verdeelsleutels (bijvoorbeeld manuren, machine-uren of materiaalwaarde).⁴ Een dergelijke wijze van verbijzondering van kosten is acceptabel indien het beslag van afzonderlijke produkten op de ondersteunende activiteiten in een rechtevenredig verband staat tot de omvang van de gekozen verdeelsleutel. Is dit niet het geval dan worden de indirecte kosten op een onjuiste wijze verbijzonderd.

2 Technologische ontwikkelingen en kostencalculatie

- Ook het introduceren van geautomatiseerde produktiesystemen heeft tot gevolg dat de verhouding van de directe kosten ten opzichte van de indirecte kosten verandert. Met name het aandeel van directe arbeid in de kostprijs van produkten daalt. Daarnaast ontstaan er ondersteunende activiteiten die in een meer conventioneel proces niet aanwezig of minder noodzakelijk zijn, zoals systeemontwerp, systeemonderhoud, programmering en procesontwerp. De consequentie van deze ontwikkeling voor de kostencalculatie is vergelijkbaar met hetgeen onder punt 1 is genoemd: de met ondersteunende activiteiten gepaard gaande indirecte kosten worden onjuist verbijzonderd indien het beslag van afzonderlijke produkten op die ondersteunende activiteiten niet in de wijze van toerekening van de indirecte kosten tot uitdrukking is gebracht (vgl. Schwarzbach, 1985).

³ Vgl. Bromwich e.a., 1989; Dilts e.a., 1985; Howell e.a., 1987; McNair e.a., 1988; Miller e.a., 1985; Roozen, 1989a,b.

⁴ Onder de traditionele kostencalculatie worden in het kader van dit boek de volgende integrale kostencalculatiemethoden verstaan: opslagmethode, kostenplaatsenmethode en produktiecentramethode.

De hier geschetste ontwikkelingen leiden er toe dat in bepaalde omstandigheden de traditionele kostencalculatie irrelevante of zelfs misleidende kosteninformatie genereert.⁵ Dit zou het geval zijn voor situaties waarin het *produktieprogramma* — zijnde de omvang en samenstelling van de extern af te zetten productie — wordt gekenmerkt door een hoge mate van complexiteit in termen van vele produktsoorten die op vele manieren kunnen worden voortgebracht. Van kritische betekenis voor de relevantie van kosteninformatie zou derhalve de complexiteit van het productieprogramma zijn.⁶

In de literatuur wordt *Activity Based Costing* (ABC) naar voren geschoven als een kostencalculatieconcept dat, meer dan de traditionele kostencalculatie, rekening houdt met de complexiteit van het productieprogramma. Kort gezegd komt het ABC-concept er op neer dat getracht wordt door middel van een activiteitenanalyse inzicht te geven in de factoren die kosten veroorzaken. De aandacht gaat daarbij vooral uit naar de indirecte kosten die samenhangen met ondersteunende activiteiten en de invloed van de complexe samenstelling van het productieprogramma op die activiteiten. Per activiteit wordt vastgesteld hoe groot de met de uitvoering van de activiteiten gepaard gaande omvang van de verbruikte of te verbruiken productiefactoren is. Per onderdeel van het productieprogramma wordt vastgesteld hoe groot het beslag is op de ten behoeve van de voortbrenging uitgevoerde of uit te voeren activiteiten. De activiteit is daarmee het primaire calculatie-object op basis waarvan de kostprijs per eenheid van een kosten-drager wordt bepaald.

⁵ Bijdragen waarin de tekortkomingen van de traditionele kostencalculatie uiteengezet worden, zijn: Berliner e.a., 1988; Cooper, 1987a,b,c, 1988a,b, 1989a,b; Cooper e.a., 1987; Johnson e.a., 1987, Kaplan, 1984a,b; Shank e.a., 1988, 1989. In deze publicaties wordt gesuggereerd dat het concept dat ten grondslag ligt aan dit kostencalculatiemodel onvoldoende rekening houdt met de werkelijke verhoudingen in het voortbrengingsproces. De daardoor ontstane vertekening van de gegenereerde kosteninformatie heeft tot gevolg dat een betrouwbare evaluatie van de bijdrage van activiteiten, processen, produkten, afnemers e.d. aan het resultaat niet mogelijk is.

⁶ In het kader van dit boek wordt gesproken van de relevantie van kosteninformatie in plaats van de nauwkeurigheid, accuratesse of betrouwbaarheid van kosteninformatie. In tegenstelling tot relevant geven de begrippen "nauwkeurig", "accuraat" en "betrouwbaar" onvoldoende aan dat de waarde van de kosteninformatie beoordeeld dient te worden in het licht van de toepassing ervan. Relevante kosteninformatie duidt in het kader van dit onderzoek op het inzichtelijk maken van het effect van handelingen en beslissingen op de omvang van de kosten. Indien betoogd wordt dat de traditionele kostencalculatie irrelevante informatie genereert, dan wordt daarmee bedoeld dat deze informatie onvoldoende is om beoordelings- en keuzevraagstukken met betrekking tot een complex samengesteld productieprogramma voldoende te ondersteunen. Welke vraagstukken dat specifiek betreft wordt in paragraaf 1.2 uiteengezet.

Hoofdstuk 1

1.2 Aanleiding voor het onderzoek

ABC is voortgekomen uit een in de praktijk gevoelde behoefte naar meer relevante kosteninformatie. Dit heeft met zich mee gebracht dat een stevige theoretische basis ontbreekt.⁷ Feitelijk gaat ABC uit van een eenvoudig basisconcept dat stelt dat de kostentoe rekening gestalte dient te krijgen volgens het veroorzakingsprincipe. Ofschoon het vooral academici geweest zijn die het ABC-concept tot verdere ontwikkeling hebben gebracht, ontbreekt een stevig theoretisch kader tot op heden nog steeds.

De ontwikkeling op basis van praktische ervaringen met ABC is er de oorzaak van dat het ABC-concept in de tijd is veranderd. Een voorbeeld daarvan is de ontwikkeling van de inhoud van het begrip kostendrager. In de eerste publicaties over ABC gaat de aandacht primair uit naar de integrale calculatie van de kostprijs per eenheid produkt.⁸ Pas in latere publicaties krijgt het begrip kostendrager een ruimere inhoud. Dan ontstaat geleidelijk het inzicht dat een kostendrager niet noodzakelijk beperkt is tot de eenheid produkt, maar tevens een produktgroep, een order, een afnemer en een afzetkanaal zou kunnen betreffen die in een min of meer hiërarchische relatie tot elkaar staan.⁹ Met die ruimere interpretatie wordt derhalve het idee losgelaten dat de eenheid produkt de enig relevante kostendrager is.¹⁰

Zoals gesteld betreft de bovengenoemde ontwikkeling voornamelijk het conceptuele kader van ABC. Iets dergelijks zien we met betrekking tot de aan ABC toegedachte toepassingsmogelijkheden of functionaliteit. In dat geval heeft met name de advieswereld een belangrijke rol gespeeld. Niet alleen is het vooral aan deze groep te danken dat ABC veel aandacht gekregen heeft, belangrijker is dat vooral uit deze hoek de verschillende

⁷ Johnson (1992, p.27) betoogt dat ABC voortgekomen is uit de inspanningen van verschillende bedrijven en consultants gedurende de zeventiger jaren en het begin van de jaren tachtig.

⁸ Zie bij voorbeeld Johnson (1992, p.27) waar hij stelt dat de primaire drijfveer voor de ontwikkeling van ABC de kwaliteit van de (produkt)kostprijscalculatie is geweest. De eerste fase van de ontwikkeling van het ABC concept wordt door Cooper in een zevental artikelen belicht (1987a,b,c, 1988a,b en 1989a,b).

⁹ Voor een eerste systematische behandeling van de hiërarchische indeling van calculatie-objecten zie Cooper (1990).

¹⁰ In de literatuur is dit inzicht al eerder terug te vinden getuige ondermeer de opmerkingen van Boer dienaangaande (in: Robinson, 1990, p.24; zie ook paragraaf 4.3.2 van dit boek). Dit bevestigt eens te meer de stelling dat een theoretische basis voor ABC ontbreekt.

toepassingen van ABC naar voren gekomen zijn. In de eerste publicaties is de functionaliteit van ABC nog beperkt tot de kostprijscalculatie ter ondersteuning van een winstgevendheidsanalyse. In latere publicaties daarentegen kent ABC een veel breder toepassingsgebied. Kaplan, bij voorbeeld, geeft de volgende opsomming van beslissingsvraagstukken waarvoor ABC-informatie van betekenis kan zijn (in: Robinson, 1990 p.3,4,5 en 14):¹¹

- prijszetting: voor klantspecifieke productie;¹²
- produkt/produktgroep gerelateerde beslissingen: omvattende het continueren en elimineren van bestaande produkten en het introduceren van nieuwe produkten, produktvarianten en produktspecificaties;
- afnemer/afnemersgroep gerelateerde beslissingen: omvattende het continueren en elimineren van bestaande relaties, het beïnvloeden/sturen van de relatie¹³ en het aangaan van nieuwe relaties;
- produktontwerpgerelateerde beslissingen: omvattende beslissingen als het modulair ontwerpen van produkten;¹⁴
- procesgerelateerde beslissingen: omvattende beslissingen betreffende het procesontwerp.¹⁵

In feite is hier sprake van twee bijzondere typen beslissingsvraagstukken:

¹¹ Vergelijkbare opsommingen zijn terug te vinden in: Berliner e. a., 1988; Brimson, 1991; Cooper e. a. 1987; Foster e. a., 1990; Frank e. a., 1989; KPMG, 1992; Shank e. a., 1989; Theunisse, 1992; Turney, 1989.

¹² Voor een deel van het aanbod zal de markt de prijs bepalen. Een uitzondering daarop vormen de markten waar geen sprake is van volledige mededinging. De markt voor klantspecifieke produkten is daar een voorbeeld van. Klantspecifieke produkten worden gekenmerkt door lage verkoopvolumina en niet direct beschikbare verkoopprijzen. De kostprijs van deze produkten speelt een belangrijke rol bij het vaststellen van de verkoopprijs (vgl. Cooper & Kaplan, 1987, p.204).

¹³ Differentiatie van de prijsstelling biedt mogelijkheden om afnemers te stimuleren gebruik te maken van, voor de onderneming, efficiëntere diensten en/of produkten. Hierbij dient bedacht te worden dat de sturing zodanig dient plaats te vinden dat de afnemer ook daadwerkelijk reële uitwijkmogelijkheden worden geboden. Aspecten die hierbij een rol spelen betreffen o. a. produktspecificaties, leveringsvoorwaarden, betalingsvoorwaarden, afnamehoeveelheid en afnamefrequentie.

¹⁴ Ten aanzien van het produktontwerp is bij voorbeeld kennis van de consequenties van de samengesteldheid van het produkt van betekenis. Immers, een beperking van de samengesteldheid van produkten — bij voorbeeld te realiseren door uit te gaan van modulaire ontwerpen — beperkt de complexiteit van het voortbrengingsproces en zou daarmee kostenbesparend kunnen werken.

¹⁵ Bij procesontwerp staat de wijze waarop activiteiten en processen uitgevoerd worden centraal.

Hoofdstuk 1

- vraagstukken die een financieel-economische evaluatie van de bijdrage van (afzonderlijke) onderdelen van het bestaande productieprogramma betreffen; en
- vraagstukken die de kostenconsequenties van een (incrementele) duurzame verandering in de samenstelling van het bestaande productieprogramma betreffen (in dit geval spreken wij van een alternatief productieprogramma¹⁶).

Het feit dat een stevige theoretische basis voor het concept ("wat is het") en de functionaliteit ("waarvoor kan het gebruikt worden") van ABC ontbreekt, zijn de belangrijke aanleidingen voor het ontstaan van dit boek. Immers, zonder een theoretische basis is het moeilijk uitspraken te doen over de relevantie van de gegenereerde ABC-informatie voor de hierboven genoemde beslissingsvraagstukken.

1.3 *Probleemformulering en opzet van het onderzoek*

Activity-based costing is net als de traditionele kostencalculatie een kostencalculatiemodel. Het doel van een kostencalculatiemodel is het bepalen van de kosten van een calculatie-object. Dit is slechts mogelijk indien de omvang en samenstelling van de aan de voortbrenging ten grondslag liggende kostenbestanddelen bekend zijn. De omvang en samenstelling van de aan de voortbrenging ten grondslag liggende kostenbestanddelen zijn onder het begrip *kostenstructuur* van de onderneming te vangen. Limperg onderscheidt twee factoren die van invloed zijn op de kostenstructuur van een onderneming:

- de structuur van de voortbrenging: met andere woorden, de wijze waarop de productiefactoren georganiseerd en ingezet worden (Limperg, 1968 p. 451; in feite betreft dit de volgtijdelijke afwikkeling van het voortbrengingsproces);¹⁷
- de samenstelling van het productieprogramma (Limperg spreekt hier van de relaties tussen het bijzondere produkt en de overige produkten;

¹⁶ Onder een alternatief productieprogramma verstaan wij iedere wijziging in het bestaande productieprogramma. Dit kan het assortiment produkten betreffen, maar eveneens wijzigingen in het produktontwerp, in het afnamepatroon, etc.. Incidentele veranderingen die niet duurzaam van aard zijn, vallen niet onder dit type beslissingsvraagstukken.

¹⁷ Vgl. Van der Schroeff (1967, p. 9) waar hij stelt dat het bepalen van de omvang en samenstelling van de aan de voortbrenging ten grondslag liggende kostenbestanddelen terug te voeren is tot een analyse van de kwantitatieve verhoudingen waarin de beschikbare productiefactoren worden ingezet.

1968 p.435).

De samenstelling van het productieprogramma is van invloed op de wijze waarop de beschikbare productiefactoren georganiseerd en ingezet worden. Ten aanzien van de samenstelling van het productieprogramma is er dus sprake van een indirecte invloed op de kostenstructuur van een onderneming. Naar zal blijken neemt de complexiteit van de voortbrenging toe naarmate het productieprogramma uit een groter aantal produktsoorten bestaat die onderling verschillen vertonen in de met de voortbrenging gepaard gaande inzet van productiefactoren. Dit zal men normaliter aantreffen indien de voortbrenging een klantspecifiek karakter draagt en uit een breed assortiment extern af te zetten produkten bestaat. Het aspect complexiteit is dus te beschrijven langs de assen "*assortimentsbreedte*" en "*klantspecifiek karakter van de produktie*".¹⁸ Ten aanzien van het klantspecifieke karakter zij opgemerkt dat hieronder al die elementen worden verstaan die voortvloeien uit de relatie met de afnemer en die afnemers metterdaad onderling verschillend doen zijn. Dit betreft elementen als produktspecificaties, leveringsvoorwaarden, afnamehoeveelheid/orderomvang en afnamefrequentie. Binnen de kaders van dit boek zal gesproken worden van een *complex samengesteld productieprogramma* (hierna afgekort tot CSP), om zodoende meer de nadruk te leggen op de samenstelling van het productieprogramma. Het grootste deel van de ontwikkeling in kostencalculatiemodellen heeft betrekking op de naar winst strevende industriële onderneming. Aangezien een CSP vooral aangetroffen zal worden bij multiproductondernemingen, zal dit onderzoek de naar winst strevende industriële multiproductonderneming tot uitgangspunt nemen.¹⁹

In paragraaf 1.2 werd de aanleiding voor dit onderzoek gevonden in het ontbreken van een theoretische basis voor zowel het concept als de functionaliteit van ABC. Het doel van dit onderzoek is naar aanleiding daarvan het — vanuit een theoretisch kader — onderzoeken en evalueren van zowel het concept als de functionaliteit van ABC. Dit om een basis te scheppen waarmee de meerwaarde en de mogelijke toepassingen van ABC afzonderlijk en ten opzichte van de traditionele kostencalculatie zijn te bepalen.

¹⁸ Vgl. Starreveld e.a., 1981, p.230, 239 en 261.

¹⁹ Dit boek kan ook van betekenis zijn voor de niet naar winst strevende en niet-industriële multiproductonderneming. Relevant zijn niet de criteria 'industriële' en 'naar winst strevend' maar de criteria 'multiproduct' en het 'procesmatige karakter van de produktie'. Die criteria vinden wij eveneens terug in dienstverlenende (al dan niet financiële) instellingen zoals het bankwezen en bij niet naar winst strevende instellingen zoals bij voorbeeld de uitvoeringsorganen van de sociale zekerheid.

Hoofdstuk 1

In de literatuur wordt door voorstanders gesteld dat ABC beter aansluit op de produktiestructuur van multiproductondernemingen, omdat dit concept de activiteiten en processen die aan de voortbrenging ten grondslag liggen tot uitgangspunt neemt. Een dergelijk procesdenken is echter niet nieuw. Binnen het bedrijfseconomisch gedachtengoed vinden wij dit bij voorbeeld prominent terug in de, op de micro-economie voortbouwende, Duitse "Produktions- und Kostentheorie" (hierna aangeduid als de produktietheoretische benadering). In Hoofdstuk 2 zal betoogd worden dat deze produktietheoretische benadering ons een logische kader biedt dat als theoretisch raamwerk voor het onderzoek kan dienen. Wij zullen ons in feite afvragen of, en zo ja waar, ABC iets toevoegt aan dit raamwerk.

De probleemstelling voor het onderzoek luidt derhalve als volgt:

Genereert activity-based costing relevante kosteninformatie voor de naar winst strevende industriële multiproductonderneming die gekenmerkt wordt door een complex samengesteld productieprogramma?

In deze probleemstelling liggen de volgende deelvragen besloten:

- 1 Aan welke voorwaarden moet voldaan zijn, opdat kostencalculatiemodellen relevante informatie genereren ten behoeve van de in paragraaf 1.2 genoemde beslissingsvraagstukken?
- 2 Voldoen het ABC-concept en daarop gebaseerde kostencalculatiemodellen aan de in deelvraag 1 bedoelde voorwaarden?
- 3 Wat heeft een op het ABC-concept gebaseerd kostencalculatiemodel meer (of minder) te bieden dan de traditionele kostencalculatie?

1.3.1 Methode van het onderzoek

Als onderzoeksmateriaal is naast literatuur van een tweetal empirische bronnen gebruik gemaakt.

Allereerst betrof dit een bedrijfsenquête onder industriële ondernemingen. Op basis van de enquête is getracht inzicht te krijgen in de mate waarin in industriële ondernemingen sprake is, danwel zou kunnen zijn, van vertekende kosteninformatie, waardoor die vertekening veroorzaakt wordt en in hoeverre zij van invloed is op de economische positie van de onderneming. De enquête had tot doel vast te stellen in hoeverre het in dit boek beschreven onderzoek actueel is. De aanleiding voor het gebruik van een enquête als onderzoeksinstrument is voornamelijk gevonden in het ontbreken van voldoende systematisch onderzoek naar het bestaan en de oorzaken van vertekende kosteninformatie. De in de literatuur

gevonden beschrijvingen van onderzoek naar vertekende kosteninformatie blijft tot op heden beperkt tot afzonderlijke uiteenzettingen van praktijkvoorbeelden.

De enquêteresultaten zijn in twee delen uitgesplitst:

- deel 1 omvat de factoren die beschouwd kunnen worden als zijnde de oorzaak voor het bestaan van onjuiste kosteninformatie; en
- deel 2 heeft betrekking op de consequenties van onjuiste kosteninformatie.

Voor beide onderdelen geldt dat op deze plaats volstaan wordt met een summier samenvatting van de bevindingen. Meer uitgebreid zijn de resultaten van het onderzoek inclusief de onderzoeksopzet en de beperkingen die voor een dergelijke vorm van onderzoek gelden, beschreven in de bijlage van dit boek.

De resultaten van het onderzoek bevestigen de verwachting dat aspecten als assortimentsbreedte en klantspecifiek karakter van de voortbrenging van invloed zijn op de relevantie van de gegenereerde kosteninformatie. Tevens lijkt onjuiste kosteninformatie van invloed te zijn op de economische prestaties van een onderneming: bij ondernemingen die gekenmerkt worden door onjuiste kosteninformatie blijft zowel de ontwikkeling van het marktaandeel als de ontwikkeling van de winstgevendheid achter bij de ontwikkeling van de omzet.

Het feit dat onjuiste kosteninformatie mogelijk van invloed is op de economische positie van een onderneming is ons inziens een belangrijk argument voor meer aandacht voor kosteninformatie in het algemeen en de consequenties van een CSP op de omvang van de kosten in het bijzonder.

De tweede empirische bron omvat een tweetal case-studies. Het gebruik van cases binnen dit onderzoek heeft vooral een illustratief doel, namelijk het illustreren van de werking van het kostencalculatiemodel zoals dat in hoofdstuk 4 beschreven wordt.

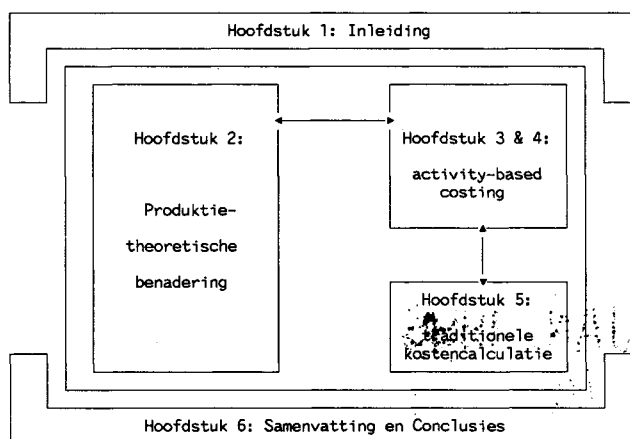
1.3.2 Opzet van het onderzoek

In Hoofdstuk 2 wordt de kostencalculatie in industriële multiproductondernemingen belicht vanuit de, op de micro-economie voortbouwende, produktietheoretische benadering. Voor de industriële multiproductonderneming wordt een algemene kostenfunctie beschreven. Dit heeft tot doel de criteria af te leiden waaraan een kostencalculatiemodel dient te voldoen teneinde relevante kosteninformatie te genereren. In Hoofdstuk 3 wordt het ABC-concept beschreven als een kostenfunctie. In die gedaante is een

Hoofdstuk 1

vergelijking met de algemene kostenfunctie van de produktietheoretische benadering mogelijk. Dit heeft tot doel te beoordelen of het ABC-concept voldoet aan de voorwaarden zoals die in Hoofdstuk 2 afgeleid zijn. In Hoofdstuk 4 wordt op basis van het in Hoofdstuk 3 beschreven ABC-concept en de daarvan afgeleide kostenfunctie een algemeen calculatiemodel voor multiproduktondernemingen geformuleerd. Dit calculatiemodel wordt aan de hand van een tweetal praktijkbeschrijvingen geïllustreerd. Hierbij gaat de aandacht uit naar de aanleiding tot herformulering van het calculatiemodel, het ontwerp en de toepassing ervan. In Hoofdstuk 5 worden de verschillen tussen een calculatiemodel volgens het ABC-concept en de traditionele kostenrekening uiteengezet. Op basis daarvan wordt vastgesteld of ABC meer (of minder) te bieden heeft dan de traditionele kostenrekening. In Hoofdstuk 6 tenslotte, worden de resultaten van het onderzoek samengevat en waar nodig van commentaar voorzien.

De hier beschreven opzet en structuur is samenvattend weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1 Opzet en structuur van het onderzoek

1.4 Wat in deze studie buiten beschouwing blijft

Het behoeft weinig betoog dat de kostenrekening c.q. het verbijzonderen van kosten nog andere toepassingen kent dan de beslissingsvraagstukken die in paragraaf 1.2 werden besproken. Zo kunnen bij voorbeeld nog onderscheiden worden:

- management control vraagstukken; en
- het bepalen van het perioderesultaat t.b.v. de externe financiële rapportage (in feite de voorraadwaardering).

Wij zullen kort stil staan bij beide toepassingen.

In het kader van management control vraagstukken is de *wijze* van kostenverbijzondering van belang. De wijze van kostenverbijzondering, dat wil zeggen de kosten die verbijzonderd worden en de maatstaf op basis waarvan verbijzonderd wordt, is van invloed op het gedrag van diegene waarvan de prestaties gemeten worden. Dit betekent dat de wijze van kostenverbijzondering zowel bewust als onbewust een bepaald gewenst of ongewenst gedrag kan ontlokken. Bodnar e.a. (1983, p.336) bijvoorbeeld, betogen dat de selectie van maatstaven op basis waarvan kosten worden verbijzonderd de mogelijkheid biedt het gedrag van individuen actief te sturen. Meer recente voorbeelden van een dergelijke toepassing van kostenverbijzondering worden beschreven in Hiromoto (1988) en Turney (1989).

In het kader van de bepaling van het perioderesultaat doet zich de vraag voor of de waardering van de voorraad (uitgaande van integrale kosten) wel een realistisch beeld van de werkelijke kosten geeft. De kosten van de verkopen op de resultatenrekening en waarde van de voorraad op de balans worden niet uitgesplitst naar afzonderlijke producten. Er verschijnen slechts totaalcijfers. Doordat uitsplitsing naar producten niet noodzakelijk is, lijkt het alsof verbijzondering van de indirecte kosten op basis van een eenvoudige aan het produktievolume gerelateerde verbijzonderingsmaatstaf volstaat. Of een dergelijke handelwijze acceptabel is, hangt af van de mate van complexiteit van het produktieprogramma. Immers, bij een afzet gekenmerkt door een grote mate van diversiteit (één van de factoren die bepalend is voor de complexiteit van het produktieprogramma) zal de samenstelling van de voorraad en de samenstelling van de verkopen slechts bij uitzondering een overeenkomstige opbouw kennen. Het gebruik van een volumegerelateerde verbijzonderingsmaatstaf kan in dat geval leiden tot een foutieve berekening van de waarde van de voorraad en de kostprijs van de verkopen. In dat geval wordt een 'verkeerd' resultaat getoond.²⁰

In deze studie beperken wij ons tot het schetsen van een logisch kader op basis waarvan de relevantie van het ABC-concept in relatie tot de in paragraaf 1.2 genoemde beslissingsvraagstukken te beoordelen is. Daarmee

²⁰ Overigens heeft de trend tot productie op order (inherent aan klantspecifieke productie) tot gevolg dat de voorraden sterk afnemen, waardoor de geschetste afwijking minder significant wordt.

vallen beide hier genoemde toepassingen buiten het bestek van deze studie. Dit wil echter geenszins impliceren dat een calculatiemodel op basis van het ABC-concept niet relevant zou kunnen zijn voor deze toepassingen. Integendeel, ABC handelt primair om de verbijzondering van kosten. Voor de oordeelsvorming omtrent de meerwaarde van ABC is vervolgonderzoek naar deze deelterreinen van de kostenverbijzondering dan ook gewenst.

Tevens besteden wij geen aandacht aan de factoren die (in de praktijk) *doorslaggevend* zijn voor de inrichting van een kostencalculatiemodel. Gegeven het feit dat calculatiemodellen meerdere toepassingen hebben en dat de wijze van kostenverbijzondering van invloed kan zijn op het gedrag van betrokkenen, wordt wel betoogd dat één calculatiemodel niet volstaat (Kaplan, 1988). Wij verwachten derhalve dat binnen één onderneming, al naar gelang de toepassing, verschillende calculatiemodellen nuttig zijn. In samenhang hiermee komt de vraag op, dat als met één model wordt volstaan, welke factor(en) dan bepalend is (zijn) voor de inrichting van het model en, daaraan gerelateerd, op welke wijze invulling wordt gegeven aan de overige toepassingen dan wel rekening wordt gehouden met de invloed van de gekozen wijze van kostenverbijzondering op het gedrag van betrokkenen. Ook dit aspect, en in relatie daarmee het meer algemene 'cost-benefit' criterium (Homgren, 1992), blijft in deze studie onbesproken.

Tenslotte, gaan wij voorbij aan de vraag of het verbijzonderen van indirecte kosten (de kostenallocatie) überhaupt gewenst is. Over dit onderwerp zijn vele studies en onderzoeksrapporten verschenen. Een auteur als Thomas (1969; 1974) bijvoorbeeld, stelt dat iedere vorm van verbijzondering van kosten arbitrair is. Een belangrijk argument pro kostenverbijzondering is te vinden in Zimmerman (1979) en Atkinson (1987). Deze auteurs stellen dat het verbijzonderen van (capaciteits)kosten nuttig is, omdat de verbijzonderde kosten een benadering zijn van de 'opportunity cost' gepaard gaande met het benutten van beschikbare capaciteit. Bedacht moet worden dat de initiële investeringsbeslissing gebaseerd zal zijn op de veronderstelling dat de capaciteitskosten zijn terug te verdienen. In andere bewoordingen betekent dit niets anders dan dat op termijn de integrale kosten van de voortbrenging terugverdiend moeten worden. Om te voorkomen dat de capaciteitskosten niet betrokken worden in beslissingen betreffende het voort te brengen produktieprogramma en dus het risico bestaat dat een deel van de kosten van de voortbrenging niet terugverdiend wordt, moet aan (de onderdelen van) het produktieprogramma een deel van de capaciteitskosten worden toegerekend. Ook in deze studie zal, zonder daar nader op in te gaan, uitgegaan worden van deze gedachtegang.

Geraadpleegde literatuur

- ATKINSON, A.A., *Intrafirm cost and resource allocations: theory and practice*, Canadian Academic Accounting Association, Toronto, 1987.
- BACKHAUS, K., Strategien auf sich verändernden Weltmärkten — Chancen und Risiken, *Die Betriebswirtschaft*, Juli/August 1989, p.42-46.
- BEMELMANS, T.M.A., J.C. WORTMANN & Th.M.J. van RIJN, Produktie-automatisering: een aanzet tot ordening, *Informatie*, januari 1985, p.6-12.
- BERLINER, C. & J.A. BRIMSON, *Cost management for today's manufacturing*, Harvard Business School Press, Boston, 1988.
- BERTSCH, H.B., Geïntegreerd produktontwikkelen: een management en organisatie perspectief, in: Boons, A.N.A.M. (red), *High technology and management accounting*, Centrum voor bedrijfseconomisch onderzoek, EUR, Rotterdam, 1988, p.47-71.
- BODNAR, G. & E.J. LUSK, Motivational considerations in cost allocation systems: a conditioning theory approach, in: THOMAS, W.E., *Readings in cost accounting, budgeting, and control*, 1983.
- BOER, H. & J.J. KRABBENDAM, Produktiestrategie: integratie van marktontwikkelingen en technologische mogelijkheden, *Harvard Holland Review*, herfst 1987, p.32-40.
- BOLWIJN, P.T., *Continuïteiten vernieuwing van productiebedrijven*, inaugurele rede Technische Universiteit Twente, 1988.
- BOONS, A.N.A.M., High technology en management accounting, *Pacioli Journaal*, september 1988, p.22-34.
- BOONS, A.N.A.M., *Productie-automatisering: een onderzoek naar toepassing in diverse branches in Nederland*, Stichting Centra voor micro-electronica, Delft, 1990.
- BRIMSON, J.A., *Activity accounting: an activity-based costing approach*, Wiley/NAA, New York, 1991.
- BROMWICH, M & A. BHIMANI, *Management accounting: evolution not revolution*, CIMA, London, 1989.
- BYLINSKY, G., The race to the automatic factory, *Fortune*, 21 februari 1983, p.52-64.
- COOPER, R., (1987a), Does your company need a new cost system?, *Journal of Cost Management*, Spring 1987, p.45-49.
- COOPER, R., (1987b), The two-stage procedure in cost accounting: part one, *Journal of Cost Management*, Summer 1987, p.43-51.
- COOPER, R., (1987c), The two-stage procedure in cost accounting: part two, *Journal of Cost Management*, Fall 1987, p.39-45.
- COOPER, R., (1988a), The rise of activity-based costing — part one: what is an activity based cost system?, *Journal of Cost Management*, Summer 1988, p.45-54.
- COOPER, R., (1988b), The rise of activity-based costing — part two: when do I need an activity-based cost system?, *Journal of Cost Management*, Fall 1988, p.41-48.
- COOPER, R., (1989a), The rise of activity-based costing — part three: how many cost drivers do you need, and how do you select them?, *Journal of Cost Management*, Winter 1989, p.34-46.
- COOPER, R., (1989b), The rise of activity-based costing — part four: what do activity-based cost systems look like?, *Journal of Cost Management*, Spring 1989, p.38-49.
- COOPER, R., Cost classification in unit-based and activity-based manufacturing cost systems, *Journal of Cost Management*, Fall 1990, p.4-21.
- COOPER R. & R.S. KAPLAN, How cost accounting systematically distorts product costs, in: BRUNS W.J. & R.S. KAPLAN (eds), *Accounting and management: field*

Hoofdstuk 1

- *study perspectives*, Harvard Business School Press, Boston, 1987.
- DILTS, D.M. & G.W. RUSSEL, Accounting for the factory of the future, *Management Accounting* (NAA), April 1985, p.34-40.
- FOSTER, G. & M. GUPTA, Activity accounting: an electronics industry implementation, in: KAPLAN, R.S. (ed), *Measures for manufacturing excellence*, Harvard Business School Press, Boston-Massachusetts, 1990, p.225-268.
- FRANK, G.B., S.A. FISHER & A.R. WILKIE, Linking cost to price and profit, *Management Accounting* (NAA), June 1989, p.22-26.
- GERWIN, D., Do's and don'ts of computerized manufacturing, *Harvard Business Review*, March/April 1982, p.107-116.
- HERROELEN, W. & M. LAMBRECHT, *Innovatie in produktie*, Kluwer, Antwerpen/Deventer, 1985.
- HORNGREN, Ch.T., Reflections on activity-based accounting in the United States, *Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung*, 44e Jahrgang, no.3, p.289-293.
- HOWELL, R.A., J.D. BROWN, S.R. SOUCY & A.H. SEED III, *Management accounting in the new manufacturing environment*, NAA, Montvale, 1987.
- JOHNSON, H.T., It's time to stop overselling activity-based costing, *Management Accounting* (NAA), September 1992, p.26-35.
- JOHNSON, H.T. & R.S. KAPLAN, The rise and fall of management accounting, *Management Accounting* (NAA), January 1987, p.22-30.
- KAPLAN, R.S., (1984a), The evolution of management accounting, *The Accounting Review*, 1984, p.390-416.
- KAPLAN, R.S., (1984b), Yesterday's accounting undermines production, *Harvard Business Review*, July-August 1984, p.95-101.
- KAPLAN, R.S., One cost systems isn't enough, *Harvard Business Review*, January-February 1988, p.61-66.
- KPMG, *Praktijktoeepassingen van Activity based costing*, KPMG Klynveld Management Consultants, 1992.
- LIMPERG, TH.jr., *Bedrijfseconomie, deel III: Leer van de kostprijs*, Kluwer, Deventer, 1968.
- McNAIR, C.J., W. MOSCONI & T. NORRIS, *Meeting the technology challenge: cost accounting in a JIT environment*, NAA, Montvale, 1988.
- MILLER, J.G. & T.E. VOLLMANN, The hidden factory, *Harvard Business Review*, September/October 1985, p.142-150.
- ROBINSON, M.A., Contribution margin analysis: no longer relevant / Strategic cost management: the new paradigm, *Journal of Management Accounting Research*, Fall 1990, p.1-32.
- ROOZEN, F.A., Een verkenning naar invloeden van flexibele produktie-automatisering op het management informatie systeem, *Serie Research Memoranda*, FEWEC/VU, 1986-31, 1986.
- ROOZEN, F.A., (1989a), Moderne produktie-organisaties en informatiebehoeften, in: BOONS, A.N.A.M. & H.B. BERTSCH, *Organisatie effectiviteit en management accounting in industriële ondernemingen met geavanceerde produktietechnologie*, Centrum voor bedrijfseconomisch onderzoek, EUR, 1989, p.56-104.
- ROOZEN, F.A., (1989b), Management accounting and AMT in the Netherlands, *European Accounting News*, EAA, January 1989, p.42-50.
- SCHAAFSMA, A.H., *Concurrentiekracht door logistiek*, Kluwer/Neven, Deventer, 1986.
- SCHMIDT, R.C., Logistiek management als instrument voor klantgericht opereren,

Kostencalculatie en industriële multiproductondernemingen: een inleiding

- in: SCHAAFSMA, A.H. (red), *Het belang van logistiek nu*, Katern Logistiek, Tijdschrift voor Financieel Management, 1984/4, p.25-75.
- SCHROEFF, H.J. van der, *Kwantitatieve verhoudingen, kosten en economische proportionaliteit*, 2e druk, Kosmos, Amsterdam/Antwerpen, 1967.
 - SCHWARZBACH, H.R., The impact of automation on accounting for indirect costs, *Management Accounting (NAA)*, December 1985, p. 45-50.
 - SHANK, J.K. & V. GOVINDARAJAN, The perils of cost allocation based on production volumes, *Accounting Horizons*, December 1988, p.71-79.
 - SHANK, J.K. & V. GOVINDARAJAN, *Strategic cost analysis: the evolution from managerial to strategic accounting*, Irwin, Homewood/Boston, 1989.
 - SLADE, B.N. & R. MOHINDRA, *Winning the productivity race*, Lexington Books, Massachusetts/Toronto, 1985.
 - SOHALA, A. & K. HOWARD, Trends in materials management, *International Journal of Physical Distribution Management & Materials Management*, no 5, p.3-41.
 - STARREVELD, R.W., H.B. de MARE en R.J. JOËLS, *Bestuurlijke informatie verzorging, deel 2: typologie der toepassingen*, Samsom, Alphen a/d Rijn, 1981.
 - // - THEUNISSE, H. (red), *Activity Based costing, Beleidsgerichte kosteninformatie*, Maklu uitgevers, Antwerpen, 1992.
 - THOMAS, A.L., The allocation problem in financial accounting theory, *Studies in accounting research*, no.3, American Accounting Association, Evanston, 1969.
 - THOMAS, A.L., The allocation problem: part two, *Studies in accounting research*, no.9, American Accounting Association, Sarasota, 1974.
 - TURNEY, P.B.B., Using activity-based costing to achieve manufacturing excellence, *Journal of Cost Management*, Summer 1989, p.23-31.
 - ZIMMERMAN, J.L., The costs and benefits of cost allocations, *The Accounting Review*, vol.54, no.3, p.504-521.

HOOFDSTUK 2 Een theoretisch perspectief voor kosten- calculatie in multiproductondernemingen

2.1 *Inleiding*

In het voorgaande hoofdstuk is betoogd dat de complexe samenstelling van het productieprogramma een belangrijke kostendeterminant is van de kostenstructuur van multiproductondernemingen. De relatie tussen kostendeterminanten en kostenstructuur wordt beschreven in kostenfuncties. Een kostenfunctie is de basis voor een kostencalculatiemodel. In dit hoofdstuk gaat de aandacht uit naar kostenfuncties in het algemeen en de kostenfunctie voor multiproductondernemingen in het bijzonder.

Aan de kostenfunctie zal inhoud worden gegeven aan de hand van de produktietheoretische benadering. Op basis daarvan wordt een algemene kostenfunctie voor de industriële multiproductonderneming beschreven. Dit heeft tot doel de voorwaarden af te leiden, waaraan een kostencalculatiemodel voor industriële multiproductondernemingen dient te voldoen teneinde relevante kosteninformatie te genereren.

2.2 *Kostenfuncties, kostentheorie en aggregatieniveau*

De kostenfunctie is het onderzoeksobject van de kostentheorie. Onder kostentheorie kan worden verstaan: de verklaring van de kosten gespecificeerd naar aard en omvang, welke op een systematische wijze neergelegd is in een kostenfunctie.¹ In beginsel kent de kostentheorie twee taken die in het Duits treffend aangeduid worden met achtereenvolgens de termen 'Erklärungsfunktion' en 'Gestaltungsfunktion'.

De eerste taak betreft het vaststellen van de factoren die de omvang van de kosten bepalen: de kostendeterminanten ('Erklärungsfunktion'). In feite betreft dit de vraag naar de relatie tussen de voortgebrachte of voort te brengen productie enerzijds en de verbruikte of te verbruiken hoeveelheid produktiefactoren anderzijds.² Naast het bepalen van de kostendeterminanten dient vastgesteld te worden in hoeverre de kostendeterminanten varieerbaar zijn. Dit heeft tot doel inzicht te geven in de gevoeligheid van de kostenstruc-

¹ Vgl. Heinen, 1983, p.141; Dömer e.a., 1983, p.33; Van Halem e.a., 1989, p.100; Schweitzer, 1990, p.653.

² Kosten bestaan uit een hoeveelheids-, een prijs- en een tijdscomponent. Voor dit onderzoek beperken wij ons tot de hoeveelheidscomponent. De aandacht gaat dus uit naar de oorzaken van een verandering in de hoeveelheid aangewende produktiefactoren. Deze oorzakelijke verbanden of samenhangen zijn verklarend voor de omvang van de kosten en daarmee een belangrijke factor voor planning en besluitvorming.

tuur voor beslissingen betreffende veranderingen in de omvang en samenstelling van de kostendeterminanten: "...If one wants to know the cost data in order to decide on a managerial decision-problem, one must know the cost consequences for varying values of all cost determinants which are relevant to the decision in question." (Dörner e.a., 1983, p.33/60).³ Naast een verklarende taak heeft de kostentheorie nog tot taak het onderzoeken van de condities die leiden tot een optimale kostensituatie ("Gestaltungsfunktion"). De kostentheorie dient te bepalen welke combinatie van kostendeterminanten optimaal is. Dit kan zowel de vraag betreffen welk productieprogramma voortgebracht moet worden als de vraag welke combinatie van produktiefactoren ingezet moet worden om een bepaald productieprogramma voort te kunnen brengen.

Een aspect dat in het kader van kostenfuncties van betekenis zal zijn, is het aggregatieniveau waarop zij beschreven worden. Met het aggregatieniveau bedoelen wij het niveau waarop de voortbrenging wordt beschouwd. Als aggregatieniveau's kunnen van hoog naar laag onderscheiden worden: het bedrijf, een bedrijfsonderdeel, een proces of activiteit en een elementaire handeling.

Voor een multiproduktonderneming is kosteninformatie van een betrekkelijk laag aggregatieniveau gewenst omdat de mate waarin capaciteiten gedeeld worden groot is. Het gedeelde karakter van de capaciteiten is een gevolg van de complexe samenstelling van het productieprogramma. Het beslag dat de afzonderlijke onderdelen van een productieprogramma op het productieproces c.q. de inzet van produktiefactoren leggen, wordt in het geval dat er sprake is van een hoog aggregatieniveau niet zichtbaar gemaakt. Voor de kostenfunctie van een multiproduktonderneming geldt derhalve dat een hoog aggregatieniveau geen, danwel onvoldoende inzicht geeft in de samenstellende bestanddelen van de kostenstructuur, terwijl het de oorzakelijke verbanden die aan de kostenstructuur ten grondslag liggen, versluiert.

³ vgl. Kilger, 1967, p.127; Schweitzer, 1977, p.78.

2.3 Kostenfuncties als afgeleide van produktiefuncties: een inleiding

Produktiefuncties weerspiegelen de kwantitatieve relaties tussen opgeofferde produktiefactoren (input) enerzijds en de produktie (output) anderzijds. Dergelijke input-output relaties worden uitgedrukt in *technische coëfficiënten*.⁴

De algemene structuur van een produktiefunctie wordt weergegeven als:⁵

$$r = f(a, b, c, \dots, x) \quad (2.1)$$

waarin: r = totale hoeveelheid verbruikte of te verbruiken produktiefactoren;
 a, b, c, \dots, x = kostendeterminanten.

De kostenfunctie wordt verkregen door de consumptie van produktiefactoren — tot uitdrukking gebracht in de produktiefunctie (vergelijking 2.1) — te vermenigvuldigen met de waardecomponent van de produktiefactoren. Voor n produktiefactoren heeft de kostenfunctie de volgende algemene gedaante:

⁴ Technische coëfficiënten of fysieke verbruiksstandaarden geven de hoeveelheid input weer die noodzakelijk is voor de produktie van één eenheid output. De coëfficiënten worden gebaseerd op, danwel dienen een afspiegeling te zijn van betrouwbare engineering gegevens, die afgeleid worden uit bij voorbeeld technische tekeningen, formules en berekeningen of fysieke schattingen op basis van een systematische observatie, metingen, laboratoriumproeven, beweging- en tijdstudies, proefopstellingen en historische bevindingen (Dörner e.a., 1983, p.29). Kilger spreekt in dit geval wel van een 'analytische Kostenplanung': ontwerp, produktie en 'administratie' bestuderen iedere functie, proces, activiteit ten einde 1) de noodzaak ervan, 2) de meest efficiënte uitvoeringswijze en 3) de kosten van uitvoering bij verschillende produktieniveaus te kunnen bepalen (in: Dörner e.a., 1983, p.29).

⁵ Schweitzer (1977, p. 77) omschrijft het doel van de Produktietheorie als: het opstellen van een systeem van input-output relaties op basis waarvan de omvang van de output te *verklaren* dan wel te *bepalen* is bij een gegeven input en onder realistische condities (een vergelijkbare definitie is te vinden bij Kloock, 1969, p.51). Dörner e.a. (1983, p.50) omschrijven het doel van het opstellen van een produktiefunctie precies andersom, namelijk als het bepalen van de hoeveelheid primaire input noodzakelijk om een gegeven produktieprogramma uit te voeren. De wijze van formulering van produktiefuncties maakt beide mogelijk. Voor de omvang van de kosten maakt dit niets uit. Kosten zijn in beide definities de totale hoeveelheid direct in de produktie verbruikte goederen vermenigvuldigd met de inputprijs (Schweitzer, 1977, p. 77).

$$K = \sum_{i=1}^n r_i p_i \quad (2.2)$$

waarin: p_i = de waardecomponent van produktiefactor r_i .

Een van een produktiefunctie afgeleide kostenfunctie schetst derhalve, in een logisch kader, de samenhang tussen produktie en kosten. Inzicht in de samenhang tussen produktie en kosten geeft op haar beurt inzicht in de kostenstructuur.

2.3.1 Typen produktiefuncties

Dörner e.a. (p.46) betogen dat er tenminste drie benaderingen voor de invulling van de produktiefunctie bekend zijn:

- 1) de klassieke produktiefunctie;
- 2) de 'activity analysis'; en
- 3) de 'technology based production functions'.⁶

Deze drie benaderingen onderscheiden zich in de mate waarin produktiefactoren deelbaar en substitueerbaar zijn enerzijds en het aggregatieniveau waarop de produktiefunctie beschreven wordt anderzijds. Dit laatste aspect is van belang omdat input-output relaties niet alleen direct maar tevens indirect van aard kunnen zijn. Zo kan de omvang van de verbruikte hoeveelheid energie indirect afhankelijk zijn van de omvang van de produktie en direct afhankelijk van de intensiteit waarmee gebruik gemaakt wordt van machinecapaciteit. In dat geval is het noodzakelijk dat de produktiefunctie gespecificeerd wordt tot op het niveau van de individuele bewerkingseenheid.

ad 1 De klassieke produktiefunctie

De eerste benadering, de klassieke produktiefunctie, gaat uit van een volkomen deelbaarheid en continue substitutie van produktiefactoren. De onderneming wordt gezien als ware het één produktiemiddel. Input-output relaties op lagere aggregatieniveaus blijven derhalve buiten beschouwing.

⁶De 'activity analyses' enerzijds en de 'technology based production functions' anderzijds, behoren eigenlijk tot dezelfde categorie. Dat hier een onderscheid in aangebracht is, heeft te maken met het niveau van aggregatie waarop het voortbrengingsproces wordt benaderd. Het onderscheid is derhalve functioneel voor de in dit boek beschreven problematiek.

Het uitgangspunt van een kostenfunctie op basis van de klassieke produktiefunctie is niet de interne structuur van de produktie, maar het marktgedrag van ondernemingen. Kaplan e.a. (1989, p.179) bij voorbeeld, betogen dat de aandacht van micro-economen bij de ontwikkeling en het gebruik van kostenfuncties voornamelijk uitgaat naar het marktevenwicht (marktgedrag). Williamson stelt zelfs dat de micro-economie de interne structuur van een onderneming als niet ter zake doende en dus irrelevant beschouwt (1985, p.295). Dit zou volgens hem een verklaring zijn voor het feit dat economische factoren als grootte, vorm en prestatie van de moderne onderneming slecht begrepen worden. Immers, gegeven de veronderstelde irrelevantie zal daar ook weinig onderzoek naar zijn gedaan (ibid.). Teece (1980, p.223) haalt in dit kader Nelson aan die betoogt dat de micro-economie de onderneming als een 'black box' behandelt (1972, p.37).⁷

De klassieke produktiefunctie gaat van de veronderstelling uit dat de consumptie van produktiefactoren is weer te geven als een functie van een eenduidig bepaalde outputmaatstaf. Dit zal in het algemeen voor een één-produkt omgeving het geval zijn. In multiproductondernemingen ontbreekt het echter aan een eenduidige outputmaatstaf (Kaplan, in: Robinson, 1990, p.4). Voor dit soort situaties wordt dan gebruik gemaakt van inputmaatstaven als het aantal arbeidsuren en het aantal machine-uren (Slot, 1970, p.65). In dat geval fungeert een standaard eenheid input als surrogaat voor een outputmaatstaf. Dit leidt echter niet tot een oplossing, omdat, naast de consumptie van direct met de produktie samenhangende produktiefactoren (tot uitdrukking gebracht in de standaard eenheid output), ook de consumptie van indirect met de produktie samenhangende produktiefactoren bepalend is voor de totale consumptie van produktiefactoren. De voortbrenging in een multiproductonderneming kan immers gepaard gaan met een grote variatie in de mate waarin de samenstellende delen van het produktieprogramma beslag leggen op de capaciteiten. Door uit te gaan van een standaard eenheid input wordt hier geen rekening mee gehouden. Om die reden stellen Kaplan e.a. (1989, p.182) dat de klassieke produktie- en kostenfunctie een onvolkomen beeld schetst van de consumptie van produktiefactoren: "...cost functions that vary solely with output or with surrogates of output can seriously misrepresent the underlying microeconomics of multiproduct firms" (Kaplan & Atkinson, 1989, p.182). In feite komt het er op neer dat de klassieke produktiefunctie uit gaat van een

⁷ Ondanks het feit dat de hier aangehaalde auteurs in meer algemene termen over de micro-economie en micro-economen spreken mag, gezien hun betoog, aangenomen worden dat de oorsprong van hun kritiek ontleend is aan het gebruik van de klassieke produktiefunctie voor het afleiden van de kostenfunctie.

(te) hoog aggregatieniveau (treffend weergegeven met de term 'black box'). Van een kostenfunctie afgeleid van de klassieke produktiefunctie mag derhalve in het kader van ons onderzoek weinig worden verwacht.

ad 2 'Activity analysis'

De tweede benadering staat bekend als de 'activity analysis' (zie Koopmans, 1953). De 'activity analysis' houdt zich bezig met het ontwikkelen van een conceptueel model voor allocatievraagstukken. Deze benadering gaat, in tegenstelling tot de klassieke produktiefunctie, niet uit van continue maar van discontinue substitutiemogelijkheden. Men veronderstelt hierbij dat het aantal produktiemethoden gelimiteerd is, omdat dit een betere afspiegeling is van de produktierealiteit van industriële ondernemingen. De activity analysis gaat uit van een model van technische produktiemogelijkheden waarin de diverse produktiemethoden beslissingsvariabelen zijn. Het aantal produktiemethoden is beperkt tot die combinaties van produktiefactoren die eenzelfde output tot resultaat hebben (Dörner e.a., 1983, p.47). Centraal in deze benadering staat het begrip proces. Een proces wordt in dit kader gedefinieerd als de combinaties van, in een vaste verhouding tot elkaar staande, produktiefactoren die elk een bepaald homogeen produkt voortbrengen (Van Halem, 1981, p.45/46). Een proces beschrijft dus feitelijk de cluster van handelingen en bewerkingen die noodzakelijk is voor de voortbrenging van een produkt. Er wordt daarbij uitgegaan van een directe relatie tussen input en output. De produktiefunctie beschrijft in dit geval de mogelijke, voor de voortbrenging van een bepaald produktieprogramma noodzakelijke, processen. Daarmee is het aggregatieniveau waarop de produktie beschreven wordt beduidend lager dan in het geval van de klassieke produktiefunctie.

ad 3 'Technology based production functions'

Binnen de 'technology based production functions' kan een tweetal varianten onderscheiden worden: de 'theory of engineering production functions' en de 'theory of factor consumption functions and input-output analysis'. De eerste variant behandelt primair de lange termijn keuzevraagstukken omtrent alternatieve produktiemethoden (zie Chenery, 1949). De aandacht van ons onderzoek gaat uit naar de invloed van de samenstelling van het produktieprogramma op de produktie- en kostenstructuur. In dat geval kan uitgegaan worden van de bestaande produktiemethode. Aan keuzevraagstukken omtrent alternatieve produktiemethoden wordt geen aandacht besteed.

De tweede variant — de 'theory of factor consumption functions' — heeft voornamelijk bekendheid gekregen als de *produktietheoretische benadering* uit de Duitstalige bedrijfseconomische literatuur. De produktietheoretische

benadering neemt de bestaande produktiemethode als uitgangspunt. Voor de beschrijving van de produktiefunctie wordt uitgegaan van de technische karakteristieken van iedere afzonderlijke bewerkingseenheid. Op die wijze wordt getracht inzicht te geven in de factoren die de omvang van de kosten bepalen. Daartoe wordt niet alleen vastgesteld welke de kostendeterminanten zijn, maar tevens welke samenhangen er bestaan tussen kostenomvang en kostendeterminanten en tussen kostendeterminanten onderling en in welke mate kostendeterminanten varieerbaar zijn. Dit noodzaakt tot een zodanige decompositie van het produktieproces dat ieder deelproces (iedere individuele bewerking) kan worden beschreven in input-output relaties. Met een dergelijke desaggregatie gaat de produktietheoretische benadering een stap verder dan de 'activity analysis'. De produktietheoretische benadering definieert de produktiestructuur in termen van de kleinste beslissingsvariabelen die in het produktieproces voorkomen. Dit maakt dat de produktietheoretische benadering de theoretisch juiste basis vormt van waaruit het ABC-concept kan worden geanalyseerd en getoetst. Het is juist vanwege deze eigenschap dat wij de produktietheoretische benadering als theoretische basis voor het onderzoek hebben gekozen.

2.4 *De produktietheoretische benadering*

Schmalenbach (1925) en Stackelberg (1932) zijn zonder enige twijfel voorlopers van de produktietheoretische benadering. Zij beschouwen als belangrijkste kostentheoretisch probleem het vaststellen van een relatie tussen het algemeen kostenniveau van een onderneming, de produktie-omvang en het gebruik van de beschikbare capaciteit. Een expliciete onderbouwing van het kostentheoretisch model door de produktietheorie ontbreekt nog. Kloock (1969, p.49) betoogt dat deze 'traditionele' bedrijfseconomische kostentheorie niet ontstaan is uit een synthese met de meer algemeen economisch georiënteerde produktietheoretische en kostentheoretische concepten. Veeleer komt zij voort uit de vooral in de praktijk gevoelde behoefte ondernemers middelen en mogelijkheden ter hand te stellen waarmee de steeds groeiende omvang van de vaste kosten in bedwang moest worden gehouden.

Dit wil overigens niet zeggen dat genoemde auteurs iedere produktietheoretische denkwijze verwerpen. Integendeel, bij de verklaring van de aard en omvang van de kosten beroepen zowel Schmalenbach als Stackelberg zich

wel degelijk op typisch produktietheoretische argumenten.⁸ Het is daaruit ook te verklaren dat Schmalenbach en Stackelberg worden beschouwd als de voorlopers van de Duitse produktietheoretische benadering van kostenfuncties (Dörner e.a., 1983, p.44; Schönfeld, 1990, p.269).

In de literatuur wordt de benadering van auteurs als Schmalenbach en Stackelberg aangeduid als 'produktiefunctie type A'. De hierna te bespreken produktiefuncties van het type B, C en D onderscheiden zich van type A doordat zij expliciet gegrondvest zijn op een produktietheoretische denkwijze.⁹

Gutenberg (1951) wordt alom beschouwd als degene die als eerste een kostentheorie beschrijft die consequent voortbouwt op produktiefuncties (Kloock, 1969, p.49). Daartoe kiest hij als invalshoek de algemeen economische productie- en kostentheorie van waaruit een zelfstandige bedrijfs-economische productie- en kostentheorie ontstaat: de produktietheoretische benadering. Het zijn auteurs als Heinen, Kilger en Kloock geweest die deze produktietheoretische benadering tot verdere ontwikkeling hebben gebracht.

2.4.1 Gutenberg's productie- en kostenfunctie type B

In de ontwikkeling van produktiefunctie type B bouwt Gutenberg voort op de, tot dan toe gebruikelijke, algemene gedaante voor produktiefuncties:

$$x = f(r_1, r_2, \dots, r_n) \quad (2.3)$$

waarin: x = de voort te brengen productie van een onderneming; en
 r_1, \dots, r_n = de in te zetten hoeveelheid van n verschillende produktiefactoren.

⁸ Voorbeelden van genoemde produktietheoretische argumenten, anders dan de productie-omvang, zijn: de intensiteit waarmee de capaciteit benut wordt, de technische eigenschappen van aggregaten, de kwantitatieve en kwalitatieve samenstelling van productie-opdrachten en de bedrijfsomvang (zie: Dörner e.a., 1983, p.44; Heinen, 1983, p.368; Kloock, 1969, p.68/69).

⁹ De classificering van produktiefuncties is vooral de verdienste van Kloock geweest. Naast de typen A tot en met D vindt men in de literatuur ook produktiefunctie type E. In produktiefunctie type E bouwt Küpper de functies van het type C en D uit met de mogelijkheid tot voorraadvorming en de factor tijd. Vooral het toevoegen van de factor tijd leidt ertoe dat een eenduidige produktiefunctie niet meer op te stellen is. De produktiefunctie laat zich in dat geval nog slechts beschrijven als een zeer complex stelsel van vergelijkingen waarvan het praktisch nut voor het in dit proefschrift beschreven onderzoek beperkt is.

Gutenberg betoogt dat een dergelijke algemene presentatie niet mag worden beschouwd als een geldige beschrijving van de input-output relaties die karakteristiek zijn voor het productieproces. Zijns inziens is een directe relatie tussen de produktie en de omvang van de verbruikte dan wel te verbruiken input niet op een zo hoog aggregatieniveau te beschrijven. De verbruikte input-hoeveelheden zijn slechts indirect afhankelijk van de output en wel via tussengelegen processtappen (Gutenberg spreekt in dit kader van aggregaten of produktie-aggregaten die in feite bewerkingseenheden, zoals bij voorbeeld machines, voorstellen).

Voor ieder aggregaat geldt dat de relatie tussen de output van het aggregaat en de hoeveelheid verbruikte input op basis van de technische eigenschappen van het aggregaat en dus wetmatig bepaald is. Deze wetmatigheid wordt neergelegd in een *consumptiefunctie*. Een consumptiefunctie beschrijft derhalve de relatie tussen het verbruik van produktiefactoren (input) enerzijds en de output van een produktie-aggregaat anderzijds.

De in vergelijking 2.3 beschreven eenvoudige produktiefunctie dient volgens Gutenberg dan ook vervangen te worden door een (groot) aantal consumptiefuncties (één voor ieder aggregaat) die tezamen het totale verbruik van produktiefactoren beschrijven. De produktiefunctie wordt in dat geval beschreven als een systeem van consumptiefuncties (Kloock, 1969, p.53; Schönfeld, 1974, p.79).

Dit systeem van consumptiefuncties kent volgens Gutenberg een tweetal typen functies. Uitgaande van een onderneming met m homogene produktie-aggregaten P_j ($j=1,2,\dots,m$), die ieder slechts één soort output voortbrengen, onderscheidt hij:

- 1) consumptiefuncties voor produktiefactoren waarvan het verbruik direct afhankelijk is van de omvang van de produktie (bij voorbeeld grondstoffen); en
- 2) consumptiefuncties voor produktiefactoren waarvan het verbruik indirect afhankelijk is van de omvang van de produktie (bij voorbeeld energieverbruik).¹⁰

ad 1 beschrijft de consumptie van produktiefactoren die direct afhankelijk is van de output van produktie-aggregaat P_j , welke op haar beurt

¹⁰ Indien er sprake is van een indirecte verband tussen input en output, is dat pas vast te stellen als de technische relaties die aan het voortbrengingsproces ten grondslag liggen, bekend zijn. Deze relaties bestaan in de optiek van Gutenberg grotendeels uit de technische eigenschappen van de aanwezige bewerkingseenheden.

direct afhankelijk is van de omvang van de productie x (al dan niet in proportioneel verband):

$$r_{ij} = g_{ij}(r_j) r_j \quad (\text{voor } j=1,2,\dots,m) \quad (2.4)$$

waarin: r_{ij} = de consumptie van produktiefactor i in produktie-aggregaat P_j ;
 r_j = het aantal eenheden output van P_j ; en
 $g_{ij}(r_j)$ = de transformatiefunctie.¹¹

In een één-produktonderneming is de directe consumptie van produktiefactor i dan een functie van de productie x en te bepalen als de som van de consumptiefuncties r_{ij} uit vergelijking 2.4. Voor h produktiefactoren heeft de produktiefunctie in dat geval de volgende gedaante:

$$r_i = \sum_{j=1}^m g_{ij}(x) x \quad (\text{voor } i=1,2,\dots,h) \quad (2.5)$$

waarin: x = het aantal voort te brengen eenheden produkt.

ad 2 beschrijft de consumptie van produktiefactoren die niet direct afhankelijk is van de omvang van de output van P_j maar een functie is van de technische eigenschappen $z_{1j}, z_{2j}, \dots, z_{sj}$ van aggregaat P_j ¹², de intensiteit d_j waarmee het aggregaat ingezet wordt, andere output onafhankelijke factoren gesymboliseerd door e_{ij} en de totale output van aggregaat P_j gesymboliseerd door r_j :

$$r_{ij} = g_{ij}(z_{1j}, \dots, z_{sj}, e_{ij}, d_j) r_j \quad (\text{voor } j=1,2,\dots,m) \quad (2.6)$$

De input-output relatie waarin de indirecte consumptie van produktiefactoren tot uitdrukking wordt gebracht is niet eerder bekend dan nadat de technische karakteristieken van het aggregaat bekend zijn.

¹¹ De transformatiefunctie $g_{ij}(r_j)$ beschrijft de noodzakelijke hoeveelheid van produktie-factor i teneinde één eenheid output P_j voort te kunnen brengen.

¹² z_i symboliseert machine- en procesbepaalde onveranderbare technische coëfficiënten.

De factor intensiteit krijgt in het betoog van Gutenberg een centrale rol toebedeeld. De intensiteit d_j is uit te drukken als het aantal werkeenheden b_j van een productie-aggregaat P_j , dat per tijdseenheid wordt aangewend:¹³

$$d_j = b_j / t \quad (2.7)$$

Bij iedere intensiteit (d_j) hoort een uniek, technisch bepaald aantal werkeenheden.

De consumptie van produktiefactor i bij productie-aggregaat P_j is afhankelijk van de intensiteit en kan gemeten worden per werkeenheden:

$$r_{ij}/b_j = f(d_j) \quad (2.8)$$

Substitutie van vergelijking 2.7 in vergelijking 2.8 levert:

$$r_{ij}/b_j = f(b_j/t) \quad (2.9)$$

Vermenigvuldiging van vergelijking 2.9 met de factor b_j geeft:

$$r_{ij} = f(b_j/t) b_j \quad (2.10)$$

Het aantal werkeenheden b_j (de intensiteit van aggregaat P_j) is een functie van de omvang van de produktie x :

$$b_j = \alpha_j x \quad (2.11)$$

waarin: α_j = het aantal werkeenheden van P_j dat per produkt aangewend wordt; en
 x = het aantal voort te brengen eenheden produkt.

Substitutie van vergelijking 2.11 in vergelijking 2.10 geeft:

¹³ Het aantal werkeenheden b_j beschrijft bij voorbeeld het aantal arbeidseenheden. In dat geval veronderstelt Gutenberg een constante arbeidsproduktiviteit: de arbeidsproduktiviteit is onafhankelijk van de intensiteit waarmee gebruik gemaakt wordt van de bewerkingscapaciteit.

$$r_{ij} = f(\alpha_j x/t) \alpha_j x \quad (2.12)$$

De indirecte consumptie van produktiefactor i in een één-produkt-onderneming kent derhalve de volgende algemene gedaante:

$$r_i = \sum_{j=1}^m f(\alpha_j x/t) \alpha_j x \quad (\text{voor } i=h+1, h+2, \dots, n) \quad (2.13)$$

Gutenberg's produktiefunctie type B bestaat derhalve uit een tweetal partiële produktiefuncties: één waarvoor geldt dat de consumptie van produktiefactoren direct afhankelijk is van de produktie-omvang (zie vergelijking 2.5) en één waarvoor geldt dat de consumptie van produktiefactoren indirect afhankelijk is van de produktie-omvang (zie vergelijking 2.13).

Voor een multiproduktonderneming dient vergelijking 2.5 herschreven te worden tot:

$$r_i = \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^s g_{ij}(x_l) x_l \quad (\text{voor } i=1, 2, \dots, h) \quad (2.14)$$

waarin: x_l = de omvang van de finale vraag naar produkt l ($l = 1, 2, \dots, s$).

Vergelijking 2.13 wordt voor een multiproduktonderneming herschreven tot:

$$r_i = \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^s f(\alpha_{jl} x_l/t) \alpha_{jl} x_l \quad (\text{voor } i=h+1, h+2, \dots, n) \quad (2.15)$$

Indien beide partiële produktiefuncties worden gecombineerd en de produktiefactoren worden vermenigvuldigd met de respectievelijke prijzen, p_i , resulteert dit voor n produktiefactoren in de volgende kostenfunctie:

$$K = K_f + \sum_{i=1}^h p_i \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^s g_{ij}(x_l) x_l + \sum_{i=h+1}^n p_i \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^s f(\alpha_{jl} x_l/t) \alpha_{jl} x_l \quad (2.16)$$

waarin: K_f = vaste periode kosten

De vaste periodekosten beschrijven de in omvang constante produktiefactoren (zoals de afschrijvingen op de verschillende produktie-aggregaten). Het betreft hier produktiefactoren die niet vrij te variëren zijn en waarvan de omvang bij een gegeven produktie eenduidig vastligt. De afzondering van deze groep produktiefactoren wordt onder andere verklaard uit het feit dat beslissingen op korte termijn niet door deze produktiefactoren beïnvloed worden. Het afzonderen van de vaste periodekosten heeft als consequentie dat de kostenfunctie 'slechts' de consumptie van de variabele produktiefactoren beschrijft.

De produktiefunctie van Gutenberg is de eerste technisch onderbouwde produktiefunctie die als basis dient voor het afleiden van de kostenfunctie. Het primaire aangrijpingspunt in zijn analyse is de consumptie van produktiefactoren binnen een produktie-aggregaat: een onafhankelijk opererende bewerkingseenheid waarvoor eenduidig en nauwkeurig de relatie tussen input en output vast te stellen is. Hierin schuilt een van de belangrijkste tekortkomingen van Gutenberg's produktiefunctie: iedere bewerkingseenheid wordt in afzondering beschouwd waardoor geen rekening wordt gehouden met de onderlinge vervlechtingen in het produktieproces.¹⁴ Een ander punt van kritiek betreft de algemene aard van het model. Schönfeld betoogt dat Gutenberg slechts impliciet differentieert tussen de onderlinge, op de kosten van invloed zijnde, technische eigenschappen — z_i — van aggregaten. Dit, terwijl vanwege het bestaan van mogelijk grote verschillen tussen de condities een meer expliciete behandeling in de context van deze eigenschappen noodzakelijk is (Schönfeld, 1974, p.111). Zo wordt bij voorbeeld geen rekening gehouden met aanloopfasen, afbouwfasen en rustperioden naast de eigenlijke produktiefase. De consumptie van produktiefactoren (bij voorbeeld arbeid) tijdens een andere dan de produktiefase wordt niet in beschouwing genomen. Dit terwijl juist daarin de afhankelijkheid van beslissingen met betrekking tot de organisatie van de produktie, de seriegrootte, de serievolgorde e.d. tot uitdrukking komt. Tenslotte onderscheidt Gutenberg slechts twee kostendeterminanten: produktie-omvang en intensiteit. De andere, ook door hem genoemde, kostendeterminanten worden kennelijk constant verondersteld.

¹⁴ Per bewerkingseenheid wordt de optimale intensiteit en derhalve de optimale output bepaald. De optimale intensiteit, indien in afzondering van de overige bewerkingseenheden bepaald, hoeft echter niet overeen te komen met de voor het integrale proces gewenste intensiteit (Schönfeld, 1974, p.107).

2.4.2 Heinen's produktie- en kostenfunctie type C

Heinen breidt Gutenberg's produktiefunctie uit tot wat bekend is geworden als produktiefunctie type C. Ten opzichte van type B onderscheidt type C zich op een tweetal punten:

- de introductie van elementaire combinaties in plaats van produktie-aggregaten als analyse-object; en
- de introductie van een groter aantal kostendeterminanten.

Doordat een consumptiefunctie bij Gutenberg primair gebaseerd is op de technische karakteristieken van produktie-aggregaten bestaat de kans op een onvolledige beschrijving van de relatie tussen het verbruik van produktiefactoren enerzijds en de economische prestaties van een produktie-aggregaat anderzijds. Om dat te voorkomen introduceert Heinen in zijn modelbeschrijving een tussenstap in de vorm van *elementaire combinaties*: een combinatie van produktiefactoren of een segment van het produktie-proces dat een unieke relatie heeft met een economische prestatie (output).¹⁵ Iedere elementaire combinatie stelt een handeling voor die zich in de tijd afspeelt en waarvan begintijd en eindtijd zijn vastgelegd. Slechts het aantal malen dat de handeling wordt herhaald staat niet vast. Door uit te gaan van het ontbreken van substitutiemogelijkheden en een constante output per elementaire combinatie ligt ook de verhouding tussen input en output vast. De totale input en output van een proces is dan nog slechts afhankelijk van het aantal maal dat de elementaire combinatie herhaald wordt.¹⁶

Heinen onderkent dat Gutenberg wellicht een te eenvoudige weergave van het produktieproces geeft door slechts twee kostendeterminanten in zijn produktiefunctie te beschrijven. Een inbedding van alle mogelijke (combinaties van) kostendeterminanten zou daarentegen tot een onoverzichtelijke produktiefunctie kunnen leiden. Heinen lost dit dilemma op door kostendeterminanten onder te verdelen in technische coëfficiënten en programma-coëfficiënten. Technische coëfficiënten beschrijven de wetmatig bepaalde,

¹⁵ Schönfeld (1990, p.275) spreekt van een elementaire combinatie als al die taken die noodzakelijk zijn om een bepaalde activiteit uit te voeren. Met andere woorden, hij introduceert hiermee de term activiteit als zijnde de output van een elementaire combinatie (vgl. hoofdstuk 4).

¹⁶ De definiëring van elementaire combinaties laat ook volledige substitutie van produktiefactoren en een variabele output toe. Heinen ziet hier bij de formulering van produktiefunctie type C van af aangezien dit voor de praktijk weinig realistische omstandigheden betreft, terwijl de analyse er nodeloos complex door wordt (1983, p.270).

en daardoor constante, input-output relatie van een elementaire combinatie.¹⁷ Programmacoëfficiënten daarentegen zijn niet wetmatig bepaald maar worden beïnvloed door de wijze waarop de productie voortgebracht wordt. Een programmacoëfficiënt beschrijft het aantal maal dat een elementaire combinatie herhaald moet worden om een bepaalde productie voort te brengen.

Elementaire combinaties

Op basis van de factor waarvan het aantal herhalingen van elementaire combinaties afhankelijk is, onderscheidt Heinen drie typen elementaire combinaties: primaire, secundaire en tertiaire elementaire combinaties.

- Primaire elementaire combinaties omvatten al die combinaties waarvoor een directe (vaak proportionele) relatie met de *omvang* van het productieprogramma bestaat. Voorbeeld van primaire combinaties zijn de 'jobs' in operationele afdelingen. Het aantal herhalingen is afhankelijk van de omvang van de output van een elementaire combinatie en factoren als arbeidsinput, machinebezetting, uitvalpercentage en productieprogramma.
- Secundaire elementaire combinaties omvatten al die combinaties die naast een indirecte relatie met de omvang van het productieprogramma voornamelijk bestaan vanwege de verschillende typen producten die voortgebracht worden en het opgestelde productieplan. Een voorbeeld van secundaire combinaties zijn de in- en omstelactiviteiten voor bewerkingseenheden. Het aantal herhalingen van secundaire combinaties wordt voornamelijk afhankelijk verondersteld van het aantal productieseries en/of de seriegrootte.
- Alle overige elementaire combinaties — de tertiaire combinaties — zijn in het algemeen niet gerelateerd aan de omvang van het productieprogramma: het aantal herhalingen wordt niet bepaald door factoren als de omvang van het productieprogramma of de seriegrootte. Het aan tertiaire combinaties gerelateerde verbruik van produktiefactoren wordt doorgaans afhankelijk verondersteld van het verloop van de tijd. Als voorbeeld van een tertiaire combinatie wordt wel het onderhoud aan bewerkingseenheden genoemd.¹⁸

¹⁷ In feite beschrijft dit in fysieke verbruiksstandaarden de benodigde hoeveelheid produktiefactor voor de voortbrenging van één eenheid prestatie.

¹⁸ Vgl. Heinen, 1983, p.285; Schönfeld, 1974, p.122; Schweitzer, 1990, p.656.

Naast de indeling in elementaire combinaties classificeert Heinen de produktiefactoren in produktiefactoren die iedere produktiecyclus weer verbruikt worden ("*Repetierfactoren*", bij voorbeeld grondstoffen) en produktiefactoren met een potentiële capaciteit die nu, danwel in latere cycli, kan worden ingezet ("*Potentialfactoren*", bij voorbeeld machinecapaciteit). Binnen een elementaire combinatie worden Repetierfactoren ten alle tijde gebruikt in combinatie met Potentialfactoren. Daardoor is het verbruik van Repetierfactoren mede afhankelijk van de technische gegevens van Potentialfactoren.¹⁹

Afleiding van de produktie- en kostenfunctie

De produktiefunctie van het type C bestaat, naar analogie met de produktiefunctie van het type B, uit de som van de consumptiefuncties van, in dit geval, elementaire combinaties. Een belangrijk onderscheid met de produktiefunctie van het type B betreft de wijze van aggregatie. Daarbij wordt expliciet rekening gehouden met de volgorde waarin de elementaire combinaties elkaar opvolgen en het aantal maal dat een elementaire combinatie wordt herhaald. De produktiefunctie van het type C geeft derhalve uitdrukking aan de afhankelijkheden en relaties die het produktieproces karakteriseren.

Het opstellen van een produktiefunctie van het type C kent een drietal stappen:

- 1) het opdelen van het produktieproces in elementaire combinaties;
- 2) het bepalen van de consumptie van produktiefactoren ten behoeve van het eenmalig uitvoeren van een elementaire combinatie; en
- 3) het bepalen van de volgorde van elementaire combinaties en het aantal herhalingen per elementaire combinatie voor een voort te brengen produktieprogramma.

De totale consumptie van produktiefactor i wordt derhalve bepaald door:

— de elementaire combinaties die van de produktiefactor gebruik maken;

¹⁹ De verbruikte of te verbruiken hoeveelheid arbeid is afhankelijk van het aantal herhalingen van een elementaire combinatie. Dit veronderstelt dat per elementaire combinatie de hoeveelheid arbeid constant is. Met andere woorden, er wordt geen rekening gehouden met het niet constant zijn van de arbeidsproductiviteit. De inzet van een potentiaalfactor is, vanwege het ondeelbare karakter ervan, niet met behulp van een consumptiefunctie te beschrijven. Daarom moet een schatting gemaakt worden van het verbruik per elementaire combinatie (bij voorbeeld in termen van de standaard machine-uren per elementaire combinatie).

Een theoretisch perspectief voor kostencomputatie in multiproduktondernemingen

- per elementaire combinatie de consumptie van de produktiefactor bij een eenmalige herhaling; en
- per elementaire combinatie het aantal herhalingen als afgeleide van het produktieprogramma dan wel het verloop van de tijd.

De produktiefunctie van het type C heeft voor m elementaire combinaties de volgende algemene gedaante:²⁰

$$r_i = \sum_{j=1}^m r_{ij} w_j + r_i(t) \quad (\text{voor } i=1,2,\dots,n) \quad (2.17)$$

waarin: w_j = het aantal herhalingen van elementaire combinatie j waarvoor een directe of een indirecte relatie met de omvang van het produktieprogramma bestaat: primaire en secundaire elementaire combinaties; en
 $r_i(t)$ = het verbruik van produktiefactoren waarvoor er geen relatie met het produktieprogramma is: de tertiaire elementaire combinaties uitgedrukt als afhankelijk van het tijdsverloop.

De algemene gedaante van de kostenfunctie kent, bij n produktiefactoren, de volgende vorm (Schweitzer, 1990, p.656):

$$K = \sum_{i=1}^n p_i \sum_{j=1}^m (r_{ij} w_j + r_i(t)) \quad (2.18)$$

waarin: p_i = prijzen van de produktiefactoren i

De produktie- en kostenfunctie van het type C is vooral verklarend van aard. Het aantal herhalingen van primaire en secundaire combinaties wordt bepaald door het voort te brengen produktieprogramma en de produktiestructuur. Dit houdt in dat voor het opstellen van de kostenfunctie zowel het produktieprogramma als de produktiestructuur bekend dienen te zijn. Daarmee staat de produktie- en kostenfunctie van het type C geen ex ante optimalisatie van de output toe (de toepassing blijft beperkt tot wat de 'Erklärungsfunktion' genoemd wordt).

²⁰ Vgl. Schweitzer, 1990, p.656; Schönfeld, 1974, p.130.

2.4.3 Kloock's produktie- en kostenfunctie type D

Heinen gaat uit van een decompositie van het produktieproces in elementaire combinaties. Kloock kiest voor een ander aggregatieniveau. Hij deelt het produktieproces op in processen. De decompositie tot processen volgt hetzelfde principe als de decompositie tot elementaire combinaties: er moet sprake zijn van een eenduidige input-output relatie per proces. Als additionele voorwaarde stelt Kloock dat ieder proces slechts één soort output voortbrengt dat in een volgend proces verder bewerkt dan wel extern afgezet wordt en van slechts één Potentialfaktor gebruik maakt.²¹ Een dergelijk procesbegrip staat toe dat een proces uit meerdere elementaire combinaties bestaat.

De consumptiefunctie van proces P_j heeft als algemene gedaante (Kloock, 1969, p.58; vgl. Schweitzer, 1990, p.357):

$$r_{ij} = f(r_{ij}^*, e_{zj}, r_j) r_j = g_{ij} r_j \quad (2.19)$$

waarin: r_{ij} = de consumptie van produktiefactor i in proces j ten behoeve van de output r_j ;
 r_{ij}^* = de consumptie van de overige produktiefactoren i in proces j (uitdrukkende dat produktiefactoren binnen één proces op elkaar van invloed kunnen zijn);
 e_{zj} = overige kostendeterminanten waaronder de technische eigenschappen van proces j ;
 r_j = de omvang van de output van proces j ;
 g_{ij} = een verkorte notatie voor de transformatie in proces j (g_{ij} beschrijft de consumptie van produktiefactor i ten behoeve van de voortbrenging van één eenheid output in proces P_j).

²¹ Het procesbegrip van Kloock mag niet verward worden met het procesbegrip volgens de activity analysis. In de activity analysis vormt de output van een proces een extern af te zetten produkt. In de benadering van Kloock kan de output van een proces zowel een extern af te zetten produkt, als de input voor een volgend proces omvatten. Het procesbegrip van Kloock gaat derhalve uit van een lager aggregatieniveau: een proces uit de activity analysis kan opgebouwd zijn uit een aantal processen volgens de definitie van Kloock.

De aandacht van Kloock gaat nadrukkelijk uit naar de vervlechtingen tussen de verschillende delen van het productieproces: de produktiestructuur.²² De produktiefunctie heeft tot doel inzicht te geven in zowel de bestaande relaties binnen een proces, als de consequenties van wijzigingen in de aan een productieproces ten grondslag liggende relaties tussen processen. De produktiefunctie dient derhalve zowel de transformatie zoals die zich afspeelt binnen de verschillende processen, als de produktiestructuur te beschrijven.

Het expliciet tot uitdrukking brengen van de produktiestructuur in een produktiefunctie bereikt Kloock door het opsplitsen van de output r_i van proces P_i in een deel dat intern verder bewerkt wordt en daarmee input is in proces P_j en een deel dat extern afgezet wordt x_i (de finale vraag als onderdeel van het produktieprogramma). Voor $n+m$ processen, beschrijvende het gehele productieproces, heeft de produktiefunctie van het type D dan de volgende algemene gedaante (Kloock, 1969, p.58; vgl. Schweitzer, 1990, p.357):²³

$$r_i = \sum_{j=1}^m r_{ij} + x_i \quad (\text{voor } i=1,2,\dots,n+m) \quad (2.20)$$

waarin: r_i = de output van proces P_i ;
 r_{ij} = de output van proces P_i ten behoeve van de voortbrenging van de output van proces P_j ($r_{ij} = g_{ij}r_j$); en
 x_i = de extern af te zetten output van proces P_i als onderdeel van het produktieprogramma.

Indien produktiefunctie type D (vergelijking 2.20) uitgeschreven wordt als een stelsel van vergelijkingen geeft dit:

²² Kloock hanteert hier een andere definitie dan eerder door ons voor de produktiestructuur geformuleerd is. Dit betreft echter slechts een verschil in aggregatieniveau. Immers, in de door ons gehanteerde definitie is de gemeenschappelijke noemer de produktiefactor, terwijl bij Kloock de gemeenschappelijke noemer een proces is, wat in zijn benadering een cluster van produktiefactoren kan zijn.

²³ In de beschrijving van de produktiefunctie staat $n+m$ processen voor respectievelijk 'n' inkoopprocessen (één proces voor iedere produktiefactor en daarmee uitdrukking gevende aan de primaire input) en 'm' bewerkingsprocessen (alle overige processen die output voortbrengen).

Hoofdstuk 2

$$\begin{aligned}
 r_1 &= r_{1,1} + \dots + r_{1,n+m} + x_1 \\
 &\vdots \\
 r_{n+m} &= r_{n+m,1} + \dots + r_{n+m,n+m} + x_{n+m}
 \end{aligned}
 \quad (2.21)$$

Aangezien r_{ij} gelijk is aan $g_{ij}r_j$ (zie vergelijking 2.19) is het stelsel van vergelijkingen vervolgens te herschrijven als:

$$\begin{pmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_{n+m} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g_{1,1} & \dots & g_{1,n+m} \\ \vdots & & \vdots \\ g_{n+m,1} & \dots & g_{n+m,n+m} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_{n+m} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_{n+m} \end{pmatrix}
 \quad (2.22)$$

De hierin voorgestelde $(n+m) \times (n+m)$ matrix R drukt de onderlinge leveringen tussen de onderscheiden processen P_j en daarmee de onderlinge vervlechting van het productieproces uit.

Om de relaties tussen processen inzichtelijk te houden maakt Kloock gebruik van matrices. De wiskundige notatie, als weergegeven in vergelijk 2.22, wordt daartoe omgezet in de volgende vectoren- en matrixnotatie (Kloock, 1969, p.58; vgl. Schweitzer, 1990, p. 357):

$$r = G \cdot r + x \quad (2.23)$$

waarin: r = een vector die de produktiefactoren beschrijft;
 x = een vector die de finale vraag naar de produkten van het productieprogramma beschrijft; en
 G = een matrix waarvan de coëfficiënten de relatie tussen 2 processen beschrijven: een coëfficiënt drukt de hoeveelheid van proces P_i noodzakelijk voor de voortbrenging van één eenheid van proces P_j uit.

Een theoretisch perspectief voor kostencomputatie in multiproductondernemingen

Volgende de schrijfwijze van het input-output bedrijfsmodel leidt dit tot:²⁴

$$r = (I - G)^{-1} \cdot x \quad (2.24)$$

waarin: I = de eenheidsmatrix.

Indien tenslotte de prijs van de afzonderlijke produktiefactoren wordt ingebracht, krijgt de kostenfunctie afgeleid van de produktiefunctie van het type D de volgende gedaante:

$$K = p(I - G)^{-1} \cdot x \quad (2.25)$$

waarin: p = een vector die de prijzen van de produktiefactoren beschrijft.

Ten opzicht van Heinen brengt Kloock derhalve een drietal significante wijzigingen aan:

- Ten eerste onderkent Kloock als primair analyse element niet de elementaire combinatie, maar in feite een aggregatie van elementaire combinaties tot homogene processen.
- Ten tweede wordt aan de produktiestructuur — zijnde de volgtijdelijke afwikkeling van het voortbrengingsproces — een belangrijke rol toegekend in de bepaling van de produktiefunctie.
- Ten derde schetst Kloock de produktie- en de daarvan afgeleide kostenfunctie als een input-output bedrijfsmodel waarmee het theoretisch concept aan praktische waarde wint.

²⁴ Het input-output bedrijfsmodel bouwt voort op de input-output analyse van Leontieff. Het input-output bedrijfsmodel vormt in feite een techniek op basis waarvan een coherente presentatie en aggregatie van consumptiefuncties gewaarborgd wordt. Een input-output bedrijfsmodel stelt ons bij uitstek in staat ook complexe produktiestructuren overzichtelijk te beschrijven. Voor een uitgebreide beschrijving van toepassingen van input-output bedrijfsmodellen in de bedrijfseconomie zie: Van Halem, 1981.

Typen onderlinge relaties

Kloock onderscheidt twee typen processen: inkoop- en bewerkingsprocessen.²⁵ In dat geval zijn er vier typen onderlinge relaties tussen de processen denkbaar.²⁶ Deze vier typen relaties zijn als volgt binnen matrix G aan te geven:

$$G = \begin{pmatrix} G_{n,n} & G_{n,m} \\ G_{m,n} & G_{m,m} \end{pmatrix} \quad (2.26)$$

waarin tot uitdrukking wordt gebracht:

- door middel van de matrix $G_{n,n}$ de onderlinge relaties tussen de verschillende inkoopprocessen;
- door middel van de matrix $G_{m,n}$ de relaties tussen bewerkingsprocessen en inkoopprocessen;
- door middel van de matrix $G_{n,m}$ de relaties tussen inkoopprocessen en bewerkingsprocessen; en
- door middel van de matrix $G_{m,m}$ de onderlinge relaties tussen de verschillende bewerkingsprocessen.

Kloock (1969, p.59) betoogt dat Gutenberg bij de ontwikkeling van produktiefunctie type B uitgaat van een enkelvoudig productieproces waarin slechts relaties *van* inkoopproces *naar* bewerkingsproces mogelijk zijn. De realiteitswaarde van de produktiefunctie van het type B is gering omdat geen aandacht besteed wordt aan relaties *tussen* inkoopprocessen onderling, *van* bewerkingsproces *naar* inkoopproces en *tussen* bewerkingsprocessen onderling. Indien geen rekening gehouden wordt met onderlinge relaties en relaties van bewerkingsprocessen naar inkoopprocessen zijn de matrices $G_{n,n}$, $G_{m,n}$ en $G_{m,m}$ leeg (nulmatrices). Het input-output bedrijfsmodel voor de produktiefunctie van het type B heeft dan de volgende algemene vorm:

²⁵ Voor de eenvoud van zijn betoog gaat Kloock uit van inkoop- en bewerkingsprocessen. De inkoopprocessen betrekken produktiefactoren van de markt. Teneinde een beschrijving van de consumptie van 'n' produktiefactoren mogelijk te maken onderscheidt hij 'n' inkoopprocessen. Bewerkingsprocessen omvatten alle overige processen (inclusief de verkoopprocessen). Dit is gebaseerd op de veronderstelling dat het verbruik van produktiefactoren voor alle overige processen op een gelijke wijze te beschrijven is. In dat geval is een nadere categorisering van bewerkingsprocessen niet noodzakelijk.

²⁶ Met het onderscheiden van vier typen relaties staat Kloock een zo uitputtend mogelijke beschrijving voor ogen. In dat geval is willekeurig welke relatie in de produktiefunctie tot uitdrukking te brengen. Of dit ook realistische relaties betreft, is op deze plaats nog niet van belang.

$$r = (I - \begin{pmatrix} O & G_{n,m} \\ O & O \end{pmatrix})^{-1} \cdot x \quad (2.26a)$$

waarin: O = een nulmatrix.

In tegenstelling tot de produktiefunctie van het type B worden in Heinen's produktiefunctie van het type C relaties tussen bewerkingsprocessen onderling geïncorporeerd in het model. Daarbij gaat Heinen ervan uit dat er slechts sprake is van éénrichtingverkeer in de onderlinge relaties: met andere woorden, van 'eerdere' naar 'latere' bewerkingsprocessen. Cyclische of reciproke relaties zijn niet toegestaan.

Voor de produktiefunctie van het type C zal er sprake zijn van nul-matrices voor $G_{n,n}$ en $G_{m,n}$ (die het ontbreken van respectievelijk onderlinge relaties tussen inkoopprocessen en relaties van bewerkingsproces naar inkoopproces weergeven). Er is sprake van een driehoeksmatrix voor $G_{m,m}$ vanwege het éénrichtingverkeer in de relaties tussen bewerkingsprocessen (van eerdere bewerkingsprocessen naar latere bewerkingsprocessen).²⁷ Het input-output bedrijfsmodel voor de produktiefunctie van het type C heeft dan als algemene vorm:

$$r = (I - \begin{pmatrix} O & G_{n,m} \\ O & P_{m,m} \end{pmatrix})^{-1} \cdot x \quad (2.26b)$$

waarin: $P_{m,m}$ = een driehoeksmatrix.

De produktiefunctie van het type D, tenslotte, staat ook reciproke relaties toe. Daarmee is het op basis van produktiefunctie type D in concept mogelijk ieder denkbaar produktieproces in termen van produktiefuncties te beschrijven.

Ontegenzeggelijk staat het concept dat aan de produktiefunctie van het type D ten grondslag ligt een zeer verfijnde en detaillistische beschrijving van de produktiestructuur toe. Het is echter de vraag of er behoefte is aan een zo hoge mate van verfijning. In dat kader mag naar onze mening

²⁷ Dat hier sprake moet zijn van een driehoeksmatrix wordt verklaard uit het feit dat door het ontbreken van cyclische relaties de bewerkingsprocessen steeds zo te ordenen zijn dat er slechts sprake is van leveringen van eerdere processen naar latere processen.

juist aan de wijze waarop de produktiestructuur behandeld wordt in de produktiefunctie van het type C een grotere praktische waarde worden toegedacht. Heinen abstraheert immers van een aantal typen vervlechtingen die weinig of niet in de praktijk zullen voorkomen (denk aan de terugleveringen van bewerkingsprocessen naar inkoopprocessen, de onderlinge leveringen tussen inkoopprocessen en zelfs tot op zekere hoogte de reciproke vervlechtingen tussen bewerkingscentra). Het abstraheren van de genoemde typen vervlechtingen zal onherroepelijk het aantal mogelijke produktiestructuren beperken. Desondanks zijn wij van mening dat dit niet opweegt tegen de grotere praktische waarde voortkomende uit een eenvoudiger beschrijving van de produktiestructuur. In de volgende paragraaf zullen wij daarom Heinen's uitgangssituatie kiezen als basis voor een algemeen samenvattend model van de produktietheoretische benadering.

2.5 Een samenvattend model voor de produktietheoretische benadering

Kloock (1969, p. 61-63) leidt, uitgaande van de algemene matrix-notatie voor produktiefuncties, een systeem van consumptiefuncties af voor produktiefunctie type C. Deze afleiding wordt hier kort samengevat.

Voor de produktiefunctie van het type C geldt dat er sprake is van nul-matrices voor $G_{n,n}$ en $G_{m,n}$ en een driehoeksmatrix voor $G_{m,m}$. In dat geval krijgt de term $(I-G)$ de volgende vorm:

$$(I - G) = \begin{pmatrix} I_{n,n} & -G_{n,m} \\ O_{m,n} & P_{m,m} \end{pmatrix} \quad (2.27)$$

waarin: I = eenheidsmatrix;

O = nulmatrix; en

P = een driehoeksmatrix, waarin het niet-cyclische karakter van de onderlinge relaties tussen bewerkingsprocessen wordt uitgedrukt.

Uit de substitutie van vergelijking 2.27 in vergelijking 2.24 volgt:

$$r = (I - G)^{-1} \cdot x = \begin{pmatrix} I_{n,n} & G_{n,m} \cdot (P_{m,m})^{-1} \\ O_{m,n} & (P_{m,m})^{-1} \end{pmatrix} \cdot x \quad (2.28)$$

De elementen van de driehoeksmatrix $(P_{m,m})$ beschrijven de in paragraaf 2.4.2 genoemde programmacoëfficiënten. Een programmacoëfficiënt weerspiegelt derhalve niet alleen het aantal keer dat een proces herhaald wordt, maar tevens de relaties tussen processen onderling. Zowel het aantal herhalingen als de onderlinge relaties tussen processen zijn afhankelijk van het voort te brengen productieprogramma.²⁸

Aangezien de externe afzet van de inkoopprocessen (x_1, x_2, \dots, x_n) gelijk is aan nul, geldt:

$$r = \begin{pmatrix} G_{n,m} \cdot (P_{m,m})^{-1} \\ (P_{m,m})^{-1} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_{n+1} \\ x_{n+2} \\ \vdots \\ x_{n+m} \end{pmatrix} \quad (2.29)$$

Uitgeschreven in consumptiefuncties levert dit:

$$\begin{pmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g_{1,n+1} & \cdot & \cdot & g_{1,n+m} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ g_{n,n+1} & \cdot & \cdot & g_{n,n+m} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} p_{n+1,n+1} & \cdot & \cdot & p_{n+1,n+m} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ p_{n+m,n+1} & \cdot & \cdot & p_{n+m,n+m} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_{n+1} \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{n+m} \end{pmatrix}$$

en

²⁸ Heinen gaat uit van elementaire combinaties. Daarnaast onderscheidt hij het aantal herhalingen als de factor waarin de relatie tot het productieprogramma uiteengezet wordt. De benadering van Kloock is slechts verschillend van die van Heinen voor zover zij het aggregatieniveau betreft waarop het analyse-object beschreven wordt. Kloock kiest voor het proces als aggregatieniveau. Aangezien een proces een cluster van elementaire combinaties kan zijn, is hier per definitie sprake van een hoger aggregatieniveau. De condities op basis waarvan een proces als analyse-object geformuleerd wordt, verschillen echter niet van de voorwaarden die Heinen stelt ten aanzien van de elementaire combinaties (zie paragraaf 2.4.2 en 2.4.3). Het hogere aggregatieniveau zal daardoor niet tot een minder nauwkeurige beschrijving van het productieproces leiden. Het aantal analyse-objecten neemt echter, vanwege het hogere aggregatieniveau, wel af, wat van positieve invloed is op de overzichtelijkheid van het te beschrijven model.

$$\begin{pmatrix} r_{n+1} \\ \vdots \\ r_{n+m} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p_{n+1,n+1} & \cdot & \cdot & p_{n+1,n+m} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ p_{n+m,n+1} & \cdot & \cdot & p_{n+m,n+m} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_{n+1} \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{n+m} \end{pmatrix} \quad (2.30)$$

Uit de beide systemen van vergelijkingen laten zich de volgende twee functies (als systeem van consumptiefuncties) afleiden:

$$r_i = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m g_{i,n+j} \cdot p_{n+j,n+k} \cdot x_{n+k} \quad (\text{voor } i=1,2,\dots,n)$$

en

$$r_{n+j} = \sum_{k=1}^m p_{n+j,n+k} \cdot x_{n+k} \quad (\text{voor } j=1,2,\dots,m) \quad (2.31)$$

waarin: x_{n+k} = de voor de externe afzet bestemde output van de bewerkingsprocessen.

De functie r_i beschrijft de primaire input (i.c. de totale consumptie van produktiefactoren) als functie van het produktieprogramma x_{n+k} (voor $k = 1, \dots, m$) en bepaalt door $g_{i,n+j}$ (de technische coëfficiënt: op grond van de relatie $r_{i,n+j} = g_{i,n+j} r_{n+j}$ uitdrukking het verbruik van produktiefactor i per eenheid output van bewerkingsproces P_{n+j}) en $p_{n+j,n+k}$ (de programma-coëfficiënt: uitdrukking de hoeveelheid output van bewerkingsproces P_{n+j} verbruikt per eenheid output van bewerkingsproces P_{n+k}).

De functie r_{n+j} beschrijft het van het produktieprogramma afhankelijke aantal herhalingen van proces P_{n+j} . Het geeft het aantal eenheden output van proces P_{n+j} , als afgeleide van een interne en een externe vraag naar eenheden output van P_{n+j} weer.

Voor beide functies geldt dat er sprake is van een directe dan wel een indirecte relatie met de omvang van het produktieprogramma.

2.6 *Produktietheoretische benadering en een complex samengesteld productieprogramma*

Het productieprogramma werd door ons gedefinieerd als zijnde de omvang en samenstelling van de extern af te zetten productie (de finale vraag). In de beschrijving van de produktiefunctie zijn wij er tot dusverre van uitgegaan dat het productieprogramma beschreven wordt als een vector waarvan de coëfficiënten de finale vraag naar de afzonderlijke producten weergeven. Dit heeft tot gevolg dat de aandacht in feite beperkt is gebleven tot het aspect omvang van het productieprogramma, terwijl het aspect samenstelling van het productieprogramma niet aan de orde is gekomen. In deze paragraaf wordt nagegaan in hoeverre in (het samenvattend model van) de produktietheoretische benadering een beschrijving van de invloed van een complex samengesteld productieprogramma mogelijk is.

2.6.1 *Complexiteit van het productieprogramma en de structuur van de voortbrenging*

De samenstelling van een productieprogramma is van invloed op de produktiestructuur en daarmee op de kostenstructuur. Om de invloed van een complex samengesteld productieprogramma vast te kunnen stellen, wordt eerst aangegeven welke invloed een niet complex samengesteld productieprogramma heeft op de produktiestructuur. Skinner (1985) duidt een niet complex samengesteld productieprogramma aan als een homogeen productieprogramma. Homogeniteit in extreme vorm wordt gevonden bij massaproductie. Het in massa voortbrengen van de produktie heeft de volgende eigenschappen: grote produktieseries, stabiel produktontwerp, eenduidige produktielijnen en repetitieve handelingen wat bij voorbeeld een intensief gebruik van arbeidsstandaarden en veel identieke machines mogelijk maakt. In het algemeen kan gesteld worden dat er sprake is van een relatief eenvoudige voortbrenging.

Een CSP onderscheidt zich van een niet complex samengesteld productieprogramma doordat de seriegrootte kleiner is, het produktontwerp klantspecifiek is en eenduidige produktielijnen ontbreken.²⁹ Dit heeft onder andere tot gevolg dat machines vaker moeten worden omgesteld en de planning van de bewerkingsvolgorde complexer is. In vergelijking met een niet complex samengesteld productieprogramma brengt een CSP een grotere

²⁹ Monhemius (1985, p.22) definieert de tegenhanger van eenvoud, zijnde complex, in termen van het rekening houden met veel aspecten. In zijn gedachtengang is de produktie meer complex indien er veel items, veel bewerkingen, veel onderdelen per eindprodukt, veel voorraadpunten, veel wachtrijen, veel afnemers en veel capaciteiten voor fabricage, opslag en transport zijn.

taakverscheidenheid (als maatstaf voor het aantal verschillende taken dat moet worden uitgevoerd, o.a. tot uiting komende in de vorm van 'nieuwe' taken zoals het omstellen van machines) en een hogere *taakintensiteit* (als maatstaf voor de omvang van uit te voeren taken, o.a. tot uiting komende in een toenemende inspanning in administratieve, logistieke, inspectie en coördinerende taken) met zich mee. Bovendien geldt dat bij het ontbreken van eenduidige produktielijnen de mate waarin capaciteiten worden gedeeld groot is. Naast een grotere taakverscheidenheid en een hoger taakintensiteit zal er derhalve sprake zijn van een grotere onderlinge vervlechting van taken. Daarmee is de voortbrenging complexer.^{30 31}

Kenmerkend voor de hier bedoelde taken is 1) dat zij niet veroorzaakt worden door de omvang maar door de samenstelling van het produktieprogramma en 2) ondersteunend zijn aan het technisch omzettingsproces. De hier bedoelde taken komen overeen met de secundaire processen (Heinen's secundaire elementaire combinaties) uit het samenvattend model: al die processen die naast een indirecte relatie met de omvang van het produktieprogramma voornamelijk bestaan vanwege de verschillende typen produkten die voortgebracht worden en het opgestelde produktieplan (vgl. paragraaf 2.4.2 en 2.5). De aspecten taakverscheidenheid en taakintensiteit zijn dan ook in de produktiefunctie tot uitdrukking te brengen door respectievelijk het aantal uit te voeren secundaire processen en per secundair proces het aantal herhalingen. De onderlinge vervlechting van taken is in de produktiefunctie tot uitdrukking te brengen door middel van een matrix waarin de relaties tussen processen beschreven worden.

³⁰ Een vergelijkbaar betoog is terug te vinden bij McNair e.a., 1988, p.xix.

³¹ Wij beschouwen de complexiteit van de voortbrenging primair als een resultante van een CSP. In de literatuur vinden wij op het eerste gezicht 'andere' aspecten die verantwoordelijk zouden zijn voor de complexiteit van de voortbrenging. Voorbeelden daarvan zijn (ontleend aan: Foster & Gupta, 1988; Cooper en Kaplan, in: Bruns, 1988; McNair e.a., 1988):

- produktdiversiteit: aantal verschillende produkten, produktspecificaties en ontwerpveranderingen;
- volumediversiteit: afzetverschillen tussen produkten met als gevolg bij voorbeeld sterk wisselende produktieseriegroottes;
- produktontwerpcomplexiteit: aantal verschillende onderdelen en componenten in ieder produkt;
- inkoopcomplexiteit: aantal leveranciers, aantal materiaal- of onderdelennummers.

Bij nadere beschouwing van de genoemde aspecten blijkt ieder afzonderlijk terug te voeren tot de elementen waaruit een CSP bestaat: een breed assortiment en een klantspecifieke produktie. Produktdiversiteit is synoniem voor een breed assortiment. Volumediversiteit duidt op een grote spreiding in de gemiddelde ordergrootte. Dit is een aspect dat voortkomt uit de aard van de klantrelatie. Produktontwerpcomplexiteit wordt mede veroorzaakt door het klantspecifieke karakter van de produktie, en inkoopcomplexiteit wordt veroorzaakt door zowel een breed assortiment als een klantspecifieke produktie.

2.6.2 Kanttekeningen bij toepassing van de produktietheoretische benadering

Op het eerste gezicht biedt het samenvattend model de mogelijkheid om de invloed van een CSP op de produktiestructuur te beschrijven. Hierbij is echter een kanttekening te maken die voortkomt uit het feit dat de te beschrijven taken en/of processen vooral ondersteunend zijn aan het technisch omzettingsproces. Aan ondersteunende taken wordt in de produktietheoretische benadering slechts aandacht besteed voor zover het de taken en processen betreft die gepaard gaan met het in bewerking nemen van een produktieserie. Schweitzer merkt dit als een gebrek van de produktietheoretische benadering aan.

Feitelijk besteedt Schweitzer (1977, p.77) in zijn beoordeling van de produktietheoretische benadering aandacht aan een tweetal aspecten, te weten:

- 1) het vooral op het technisch omzettingsproces georiënteerde karakter van de produktietheoretische benadering; en
- 2) de noodzakelijke mate van detail en nauwkeurigheid van de te beschrijven processen en vervlechtingen.

ad 1 Het opstellen van een systeem van consumptiefuncties als afspiegeling van de produktiestructuur gaat uit van de veronderstelling dat de karakteristieken van de te beschrijven processen bekend zijn. Ieder individueel proces moet immers beschreven worden in termen van de per proces geldende wetmatigheden tussen input en output (met andere woorden in constante input-output relaties tot uitdrukking gebracht in wat Heinen technische coëfficiënten noemt). Kloock gaat daarin nog een stap verder door impliciet te stellen dat de produktie volgens een strak gedetermineerd verloop gestalte dient te krijgen, wil het mogelijk zijn de produktierelaties in consumptiefuncties uit te drukken (1969, p.66; dan immers, is er sprake van constante technische coëfficiënten en is de produktiestructuur in termen van produktievolgorde en onderlinge vervlechtingen te beschrijven). Het is vanuit die optiek te begrijpen dat hij de chemische industrie en daarmee chemische processen bij uitstek geschikt acht om beschreven te worden in termen van produktiefuncties.

De aandacht van de produktietheoretische benadering — en bijgevolg van het samenvattend model — gaat primair uit naar het technisch omzettingsproces. Dit is verklaarbaar uit het feit dat het vooral voor dit deel van de voortbrenging mogelijk zal

zijn technische coëfficiënten in de vorm van fysieke verbruiksstandaarden vast te stellen. Daardoor wordt er volgens Schweitzer echter te weinig aandacht besteed aan andere niet tot het technisch omzettingsproces behorende activiteiten i.c. de ondersteunende taken uit paragraaf 2.6.1.³² Dit in beschouwing nemende zou een kostenfunctie als afgeleide van de produktietheoretische benadering slechts een partiële verklaring geven voor de kostenstructuur van een onderneming.

- ad 2 Het tweede aspect is meer algemeen van aard. Dit betreft de gewenste mate van detail en nauwkeurigheid van de te beschrijven processen en onderlinge vervlechtingen. Schweitzer (1977, p.78) geeft aan dat de karakteristieken van het te beschrijven onderwerp exact en in voldoende detail bekend moeten zijn, wil een nauwkeurige beschrijving (in termen van consumptiefuncties) van de verschillende processen überhaupt tot de mogelijkheden behoren. In dit kader stelt bij voorbeeld Koutsoyiannis dat, indien een voldoende gedetailleerd inzicht in de wetmatigheden die ten grondslag liggen aan de omzetting van input in output ontbreekt, de toepassing van de produktietheoretische benadering beperkt is (1979, p.146).

2.6.3 Het nut van de produktietheoretische benadering

De toepassing van de produktietheoretische benadering ten behoeve van een CSP kent derhalve beperkingen. Deze beperkingen zijn stuk voor stuk een gevolg van de voorwaarden waaraan voldaan moet zijn, opdat de voortbrenging van een CSP op een juiste wijze in de produktie- en kostenfunctie tot uitdrukking wordt gebracht. Dit impliceert echter niet dat de produktietheoretische benadering van geen enkel nut zou zijn. Integendeel, met behulp van de produktietheoretische benadering wordt op een systematische wijze inzicht gegeven in de (meetbare) relaties die aan de voortbrenging ten grondslag liggen (Kloock, 1969, p.67). In dat verband schept het een logisch kader voor een algemeen geldend verklaringsmodel

³² Kloock betwist dit door te stellen dat ook niet-technische maatstaven/coëfficiënten in de consumptiefunctie kunnen worden ingebracht. Dit, in combinatie met een ruime invulling van het hoeveelheidsbegrip waarin iedere, de hoeveelheid verbruikte produktiefactoren verklarende, variabele als hoeveelheidsmaatstaf wordt betrokken, maakt zijns inziens een passende waardering van de verbruikte hoeveelheden van *alle* kostensoorten mogelijk (1969, p.68). Dit wordt echter niet door hem uitgewerkt. Schweitzer (1977, p.93) betoogt dan ook dat een uitbreiding van de produktietheoretische benadering noodzakelijk is teneinde de kosten en kostenveranderingen in management- en administratieve sfeer inzichtelijk te maken en daarmee de mogelijkheid te scheppen deze kosten te integreren in de kostenfunctie.

('Erklärungsfunktion') dat, onder een aantal vereenvoudigende aannames, inzicht geeft in de omvang van de kosten en de kostenstructuur. Inzicht in de kostenstructuur en dus inzicht in de determinanten van de omvang van de kosten geeft inzicht in de afhankelijkheid van de omvang van de kosten en biedt daarmee handvatten voor het beïnvloeden van de omvang van de kosten.³³

Een belangrijke bijdrage van de produktietheoretische benadering is dan ook juist gelegen in het expliciet maken van de voorwaarden waaraan voldaan moet zijn opdat de voortbrenging op een juiste wijze in de produktie- en kostenfunctie tot uitdrukking wordt gebracht. Dit stelt ons in staat de juistheid en toepassingsmogelijkheden van kostenfuncties en daarvan af te leiden kostencalculatiemodellen, zoals het in de hoofdstukken 3 en 4 te formuleren ABC-model, te beoordelen.

Samengevat kunnen de volgende drie voorwaarden worden onderscheiden:

- de karakteristieken van processen moeten exact en tot in detail beschreven worden;
- op het aggregatieniveau waarop de voortbrenging wordt beschreven, moet sprake zijn van constante input-output relaties; en
- de produktiestructuur moet in termen van afhankelijkheden en relaties in de kostenfunctie tot uitdrukking worden gebracht.

Indien aan deze drie voorwaarden wordt voldaan beschrijft de produktiefunctie op een betrouwbare wijze de voortbrenging. In dat geval is een kostenfunctie op te stellen waarmee zowel de kostenstructuur van het bestaande produktieprogramma te beschrijven (en dus te verklaren) is, als de kostenconsequenties van alternatieve produktieprogramma's eenduidig te bepalen zijn. Immers, uitgaande van een constante, technisch bepaalde input-output relatie per proces en een causale afhankelijkheid tussen processen onderling is slechts het aantal keer dat processen worden uitgevoerd verklarend voor een verschil in de kostenstructuur van alternatieve produktieprogramma's.

³³ Concrete toepassingen van een van de produktietheoretische benadering afgeleid calculatiemodel zijn derhalve: 1) het toerekenen van kosten aan kostendragers, 2) het schatten van de omvang van kosten ten behoeve van de planning en 3) het schatten van de omvang van de kosten bij een verandering in de aan de omvang van de kosten ten grondslag liggende kostendeterminanten.

2.7 Samenvatting

De produktietheoretische benadering beschrijft de voortbrenging als een systeem van consumptiefuncties: de *produktiefunctie*. De produktiefunctie geeft uitdrukking aan de totale opoffering van produktiefactoren in afhankelijkheid van de produktie-technische samenhangen. De *kostenfunctie* wordt bepaald door de opoffering van produktiefactoren, neergelegd in de produktiefunctie, om te rekenen tegen de prijs van de produktiefactoren. Het uitgangspunt van de produktietheoretische benadering is de technische relatie tussen output en opgeofferde produktiefactoren. Expliciet wordt hierbij onderkend dat er sprake moet zijn van een *constante* input-output relatie, wil zij als basis kunnen dienen voor een kostenfunctie en het daarvan af te leiden kostencalculatiemodel.

In paragraaf 2.2 werd betoogd dat een meer complexe samenstelling van het produktieprogramma ertoe leidt dat de mate waarin taken en activiteiten door onderdelen van het produktieprogramma worden gedeeld, groot is. Daarmee is het inzicht dat met een kostenfunctie van een hoog aggregatieniveau verkregen kan worden, beperkt. Een kostenfunctie van een hoog aggregatieniveau versluiert immers de relaties tussen de onderdelen van het produktieprogramma en de omvang en samenstellende delen van de kostenstructuur. In dat geval is een accurate vaststelling van de kosten, gepaard gaande met onder andere het uitvoeren van processen, het voortbrengen van produkten en het voldoen aan de wensen van afnemers, niet mogelijk. Een primair criterium op basis waarvan de geschiktheid van een kostenfunctie voor de multiproduktonderneming gekenmerkt door een CSP kan worden bepaald, is derhalve gelegen in het *aggregatieniveau* waarop de voortbrenging wordt beschreven.

In de produktietheoretische benadering wordt expliciet de noodzaak van een laag aggregatieniveau onderkend. Dit komt tot uitdrukking in de voorwaarde van constante input-output relaties voor de te beschrijven processen. Naarmate het aggregatieniveau hoger is, zal dit een voorwaarde blijken te zijn waaraan steeds minder voldaan kan worden.

Over het algemeen worden constante input-output relaties slechts gevonden voor technische omzettingsprocessen en dan nog alleen voor zover dit het verbruik van produktiefactoren als energie en grondstoffen betreft. Voor een produktiefactor als arbeid geldt dat technische wetmatigheden doorgaans ontbreken. De produktietheoretische benadering 'lost' dit probleem op door uit te gaan van een constante arbeidsproductiviteit per proces.

De invloed van de *samenstelling* van het productieprogramma strekt zich met name uit over het niet-technisch omzettingsproces (ondersteunende taken). Deze processen worden, op de serie-gerelateerde processen na, niet beschreven. Daarmee beschrijft een kostenfunctie op basis van de produktietheoretische benadering de voortbrenging slechts ten dele indien er sprake is van een CSP.

Op grond van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat de toepassing van de produktietheoretische benadering in situaties gekenmerkt door een CSP beperkt zal zijn. Dit neemt echter niet weg dat vanwege het logische kader de produktietheoretische benadering ons een belangrijk aanknopingspunt biedt voor de beoordeling van kostenfuncties en daarvan af te leiden kostencalculatiemodellen. De voorwaarden zoals die zijn afgeleid van de produktietheoretische benadering zullen dan ook als norm dienen voor de beoordeling van de waarde van de kostenfunctie volgens het ABC-concept en het daarvan afgeleide kostencalculatiemodel.

Geraadpleegde literatuur

- BRUNS, W.J. & R.S. KAPLAN (eds), *Accounting & Management: field study perspectives*, Harvard Business School Press, Boston, 1987.
- CHENERY, H.B., Engineering production functions, *Quarterly Journal of Engineering*, vol 63 1949, p.507-531.
- DÖRNER, E., J. DIJKSMA, & C. van HALEM, *Cost-theoretical foundations of cost accounting (systems) in German and Anglo-American Literature*, Centre For Research in Business Economics, Erasmus University Rotterdam, report 8307/ACC, March 1983.
- FOSTER, G. & M. GUPTA, Manufacturing overhead cost driver analysis, *paper presented at ELASM-workshop: Cost management and product cost analysis in advanced manufacturing environments*, Brussels, June 1988.
- GUTENBERG, E., *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 1. Band: Die Produktion*, 1e Auflage, Berlin/Göttingen/Heidelberg, 1951.
- HALEM, C. van, *Input-output bedrijfsmodellen*, H. Pasmans, 's-Gravenhage, 1981.
- HALEM, C. van & A. van der POL, *Kosten en Kosten: Calculatieve bestuurlijke informatie*, Wolters Noordhoff, Groningen, 1989.
- HEINEN, E., *Betriebswirtschaftliche Kostenlehre: Kostentheorie und Kostenentscheidungen*, 6e Auflage, Gabler, Wiesbaden, 1983.
- KAPLAN, R.S. & A.A. ATKINSON, *Advanced Management Accounting*, 2nd edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1989.
- KILGER, W., *Flexibele Plankostenrechnung: Theorie und Praxis der Grenzplankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung*, 3e erweiterte Auflage, Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1967.
- KLOOCK, J., Zur gegenwärtigen Diskussion der betriebswirtschaftlichen Produktionstheorie und Kostentheorie, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Juni 1969, p.49-82.

Hoofdstuk 2

- KOOPMANS, Activity analysis and its applications, *American Economic Review*, vol.43 1953, p.406-414.
- KOUTSOYIANNIS, A., *Modern micro-economics*, Macmillan, London, 1979.
- MCNAIR, C.J., W. MOSCONI & T. NORRIS, *Meeting the technology challenge: cost accounting in a jit environment*, NAA, Montvale, 1988.
- MONHEMIUS, W., *Logistiek Management*, 1e druk, Kluwer, Deventer, 1985.
- NELSON, R.R., Issues and suggestions for the study of industrial organization in a regime of rapid technological change, in: *FUCHS, V. (ed), Policy issues and research opportunities in industrial organizations*, National Bureau of Economic Research, New York, 1972 (aangehaald in Teece, 1980).
- ROBINSON, M.A., Contribution margin analysis: no longer relevant / Strategic cost management: the new paradigm, *Journal of Management Accounting Research*, Fall 1990, p.1-32.
- SCHMALENBACH, E., *Grundlagen der Selbstkostenrechnung und Preispolitik*, 2e Auflage, Leipzig, 1925 (Een meer recente uitgave is eveneens beschikbaar: *Kostenrechnung und Preispolitik*, 8e Auflage (bearbeitet von R. Bauer), Köln und Opladen, 1963.).
- SCHÖNFELD, H.-M.W., *Cost terminology and cost theory: a study of its development and present state in central Europe*, Center for International Education and Research in Accounting, Urbana, 1974.
- SCHÖNFELD, H.-M.W., The Development of Cost Theory in Germany: a historical survey, *Management Accounting Research*, vol.1, no.4 1990, p.265-280.
- SCHWEITZER, M., The present state of linear production and cost theory, *bron onbekend*, 1977, p.77-94.
- SCHWEITZER, M., Cost Theory, in: *Grochla, E. & E. Gaugler (eds), Handbook of German Business Management*, Springer Verlag, Berlin, 1990, p.653-664.
- SKINNER, W., *Manufacturing. The Formidable Competitive Weapon*, John Wiley & Sons, New York, 1985.
- SLOT, R., *Kostenvariabilität en variabele kostencalculatie*, Stenfert Kroese, Leiden, 1968.
- STACKELBERG, H. von, *Grundlagen einer reinen Kostentheorie*, Wien, 1932.
- TEECE, D.J., Economies of Scope and the Scope of the Enterprise, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1980, p.223-247.
- WILLIAMSON, O.E., *The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting*, Free Press, New York, 1985.

HOOFDSTUK 3 Activity-based costing op basis van produktietheoretische principes beschreven en beoordeeld

3.1 Inleiding

Activity-based costing is een kostencalculatieconcept op basis waarvan de verbruikte danwel te verbruiken hoeveelheid produktiefactoren in relatie tot de onderdelen van het produktieprogramma (kostendragers) is te bepalen. Cooper e.a. (1992, p.1) verwoorden dit als volgt: "...activity-based cost systems estimate the cost of resources used in organizational processes to develop, produce, sell, and deliver products and services to customers." Het uitgangspunt van ABC is het verbruik van produktiefactoren dat met het uitvoeren van processen en activiteiten gepaard gaat. Met andere woorden, niet zozeer de produkten als wel de activiteiten uitgevoerd ten behoeve van de voortbrenging van het produktieprogramma worden verondersteld kosten te veroorzaken.

In dit hoofdstuk wordt het ABC-concept als een stelsel van consumptiefuncties beschreven. De beschrijving volgt de principes van de produktietheoretische benadering. Een dergelijke presentatie van ABC stelt ons in staat een vergelijking te maken met het in paragraaf 2.5 gepresenteerde samenvattend model van de produktietheoretische benadering. Aan het eind van dit hoofdstuk zal, op basis van de vergelijking en aan de hand van de voorwaarden die in paragraaf 2.6 geformuleerd zijn, het ABC-concept worden beoordeeld.

3.2 Activity-based costing: een alternatief kostencalculatiemodel

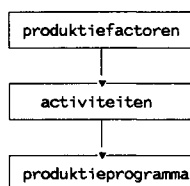
Een eerste aanzet tot ABC is te vinden bij Staubus (1988).¹ Het is vooral het werk Kaplan en Cooper geweest dat het fenomeen ABC in de belangstelling heeft gebracht. In deze paragraaf zal een korte beschrijving van ABC worden gegeven.²

¹ Het hier aangehaalde werk uit 1988 bevat o.a. de oorspronkelijke publicatie getiteld: 'Activity costing and input-output accounting', uitgegeven bij R.D. Irwin, Homewood, Illinois, 1971. Merk op dat Staubus hier van activity costing spreekt in plaats van activity-based costing. Dit is te verklaren uit het feit dat de aandacht van Staubus niet in eerste instantie uitging naar het bepalen van de kostprijs van een calculatie-object, maar daarentegen naar het waarderen van de uitgevoerde, danwel uit te voeren activiteiten.

² Voor een uitgebreide beschrijving van de praktische werking van ABC wordt verwezen naar Brimson, 1991 en Boons, e.a., 1991.

3.2.1 Het ABC-concept

Het ABC-concept gaat uit van de gedachte dat de voortbrenging een interne vraag naar activiteiten oproept.³ Per activiteit wordt vastgesteld hoe groot de omvang van de verbruikte of te verbruiken produktiefactoren is die met het uitvoeren van de activiteit gepaard gaat. Per onderdeel van het produktieprogramma wordt vastgesteld hoe groot het beslag is op de ten behoeve van de voortbrenging uitgevoerde of uit te voeren activiteiten. De activiteit is daarmee het primaire calculatie-object op basis waarvan de kostprijs van een onderdeel van het produktieprogramma wordt bepaald.⁴ In figuur 3.1 is dit samengevat in een eenvoudig conceptueel kader.



Figuur 3.1 Conceptueel kader ABC

Activiteiten worden opgevat als homogene, repeterende handelingen of taken danwel aggregaties daarvan. Het begrip homogeen duidt hier op taken die eenzelfde unieke relatie hebben tot een bepaalde economische prestatie (bij voorbeeld alle taken die uitgevoerd moeten worden om een machine om te stellen). Het criterium homogeniteit is bepalend voor de mate waarin handelingen of taken te aggregeren zijn tot activiteiten (vgl. Romano, 1989 p.65; Shank e.a., 1989 p.54).

3.2.2 Activiteitenanalyse

De activiteitenanalyse (niet te verwarren met de 'activity-analysis' besproken in Hoofdstuk 2) is de basis van het ABC-concept. De activiteitenanalyse heeft tot doel een gedetailleerde beschrijving te geven van de activiteiten die uitgevoerd worden, het verbruik aan produktiefactoren dat met het uitvoeren gepaard gaat en de output die activiteiten genereren. Een dergelijke

³ Activity costing blijft niet beperkt tot het technisch productieproces maar kan zich uitstrekken over ieder(e) functie, bewerking, taak of proces die aan de voortbrenging ten grondslag ligt. (Staubus, 1988 p.18 en 23/24).

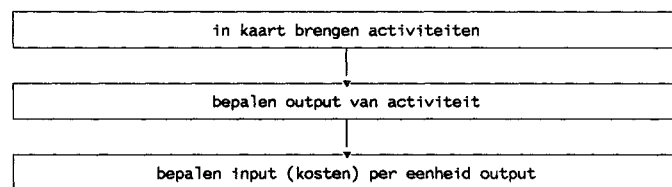
⁴ Vgl. Brimson, 1991 p. 11; Bruggeman e.a., 1990 p.31; Johnson, 1988 p.29; Staubus, 1990 p.255.

decompositie beschrijft de voortbrenging in termen van activiteiten en per activiteit de input-output relatie.

De activiteitenanalyse bestaat uit drie fasen:

- 1) het in kaart brengen van de ten behoeve van de voortbrenging uitgevoerde, danwel uit te voeren activiteiten;
- 2) het bepalen van de output van een activiteit als maatstaf waarin het beslag dat op een activiteit wordt gelegd tot uitdrukking te brengen is (de output van inkoopactiviteiten is bij voorbeeld een bestelling); en
- 3) het bepalen van (de omvang van) de produktiefactoren die per eenheid output van een activiteit verbruikt worden.

In figuur 3.2 zijn de drie stappen van de activiteitenanalyse samengevat.



Figuur 3.2 Stappen van de activiteitenanalyse

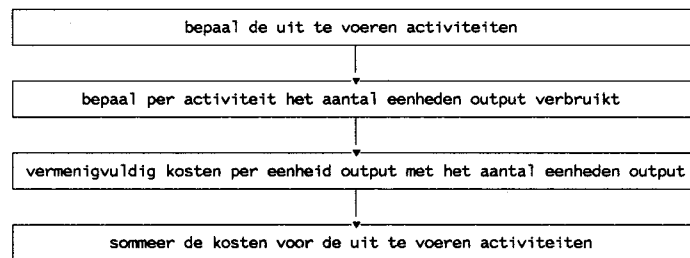
De input-output relatie van een activiteit beschrijft de hoeveelheid verbruikte of te verbruiken produktiefactoren om één eenheid output voort te kunnen brengen. Het beslag van (een onderdeel van) het productieprogramma op de ten behoeve van de voortbrenging uit te voeren of uitgevoerde activiteiten wordt tot uitdrukking gebracht in het aantal eenheden output dat voor de voortbrenging noodzakelijk is (in dit kader evenals bij het samenvattend model te betitelen als programmacoëfficiënten).⁵ Het aantal

⁵ Bij ABC is het gebruikelijk om ten aanzien van de relatie tussen het productieprogramma enerzijds en de activiteiten anderzijds te spreken van 'activity driver' of 'cost driver'. Teneinde de vergelijkbaarheid met het samenvattend model zo groot mogelijk te houden, houden wij hier voorlopig vast aan de term output.

eenheden output komt overeen met het aantal keren dat een activiteit uitgevoerd wordt.⁶

De totale kosten van (een onderdeel van) het productieprogramma zijn derhalve een functie van de activiteiten die uitgevoerd worden, per activiteit het aantal eenheden output dat met de voortbrenging verbruikt wordt en de kosten per eenheid output.

Het algemene schema voor de kostencalculatie volgens ABC is weergegeven in figuur 3.3.



Figuur 3.3 Kostencalculatieschema ABC

3.2.3 ABC en een complex productieprogramma

In paragraaf 2.6.1 is aan de orde gekomen dat niet alleen de omvang van het productieprogramma (gemeten in de aantallen produkten), maar ook de samenstelling ervan (in termen van de assortimentsbreedte en het klant-specifieke karakter) bepalend is voor de intensiteit en verscheidenheid van de uit te voeren activiteiten.⁷ Cooper betoogt dat er dan ook tenminste

⁶ Het verband tussen het aantal eenheden output van een activiteit en (een onderdeel van) het productieprogramma beschrijft niet noodzakelijk een directe relatie. Dit is het geval indien de omvang van het aantal eenheden output van de bewuste activiteit bepaald wordt door een elders in de onderneming uitgevoerde danwel uit te voeren activiteit. In dat geval wordt de relatie tussen de eerstgenoemde activiteit en het (onderdeel van het) productieprogramma beschreven in termen van de output van de laatstgenoemde activiteit. In het model dient hiermee rekening gehouden te worden door expliciet de relaties tussen activiteiten te beschrijven. Naar zal blijken, volgt dit de beschrijving van de onderlinge vervlechting tussen processen, zoals die in Hoofdstuk 2 reeds werd weergegeven.

⁷ Kaplan spreekt in dit kader van bepalend voor de 'organisatorische infrastructuur': "In the process of increasing diversity and complexity, the organizational infrastructure increases to meet the demands created by new products, customers, and distribution channels." (in: Robinson, 1990 p.5).

drie categorieën kostendeterminanten zijn die de consumptie van produktiefactoren verklaren:⁸

- volume-gerelateerde determinanten voor de consumptie van produktiefactoren die afhangt van de omvang van het produktieprogramma;
- serie-gerelateerde determinanten voor de consumptie van produktiefactoren die afhangt van het aantal series dat in bewerking genomen wordt; en
- produkt-ondersteunende determinanten voor de consumptie van produktiefactoren die produktspecifiek is en varieert met de breedte van het assortiment.

Naast deze drie determinanten (die hij samenvat als produktgerelateerde determinanten) onderscheidt Kaplan nog aan de afzetgerelateerde determinanten als produktlijnen, klanten(groepen), verkoopkanalen en landen (in: Robinson, 1990 p.13).

De invloed van de samenstelling van het produktieprogramma op de kostenstructuur van een onderneming is dan dus een functie van produkt-, en afzetgerelateerde aspecten. Om met de invloed van het produktieprogramma in de kostencalculatie rekening te kunnen houden introduceren Kaplan en Cooper een activiteitenhiërarchie.⁹ Deze activiteitenhiërarchie omvat de volgende drie typen activiteiten (Cooper, 1990b p.6; Kaplan, in Robinson, 1990 p.7-13):

- 1) Op het meest elementaire niveau worden activiteiten uitgevoerd waarvan de intensiteit gerelateerd is aan de omvang van finale output. De hoeveelheid verbruikte produktiefactoren is een functie van de omvang van het produktieprogramma. De kosten van deze zogenaamde 'unit-level' of volume-gerelateerde activiteiten komen overeen met de *per eenheid produkt* directe kosten.
- 2) Een niveau hoger worden serie-gerelateerde of 'batch-level' activiteiten onderscheiden: activiteiten die bij iedere in bewerking te nemen serie worden uitgevoerd en niet afhankelijk zijn van de grootte van de serie

⁸ Cooper, 1990b p.5/6; Cooper baseert zijn aanbevelingen op onderzoek naar het ontwerp van een vijftigtal kostencalculatiesystemen in éénendertig ondernemingen.

⁹ Kaplan spreekt in dit verband van een hiërarchie van variabele kosten die afhankelijk is van de uit te voeren activiteiten (in: Robinson, 1990 p.6 e.v.). Er kan hier alleen maar van variabele kosten worden gesproken indien uitgegaan wordt van een voldoende lange planningshorizon. De problematiek die beschreven wordt is echter voornamelijk een vraagstuk van directe en indirecte kosten. In dit kader zou dan ook beter van een hiërarchie van directe kosten gesproken kunnen worden (vgl. Riebel, 1959 p.213 e.v.).

of de omvang van de produktie. De inzet van produktiefactoren die met het uitvoeren van deze activiteiten gepaard gaat, is afhankelijk van het aantal series dat in bewerking wordt genomen, danwel de tijd die een dergelijke activiteit vergt. *Per eenheid produkt* betreft het hier indirecte kosten.

- 3) De derde categorie activiteiten zijn de activiteiten die uitgevoerd worden ter ondersteuning van specifieke produkten, produktlijnen en klanten(groepen). De inzet van dit soort activiteiten zal toenemen naarmate de diversiteit onder produkten, produktlijnen, klanten(groepen), verkoopkanalen en landen toeneemt. De omvang van het produktieprogramma en het aantal series zijn niet van invloed op de consumptie van produktiefactoren die met de inzet van deze activiteiten gepaard gaat. Het betreft hier *per eenheid produkt* indirecte kosten.

Naast de genoemde categorieën activiteiten bestaat er een restcategorie die wordt betiteld als 'facility-level' of 'plant-level activities': facilitaire activiteiten die noodzakelijk zijn om de productiecapaciteit in stand te houden maar waarvoor geen eenduidige relatie met elementen van de omvang of samenstelling van het produktieprogramma bestaat (algemene kosten).¹⁰

In figuur 3.4 is de indeling van activiteiten samengevat.

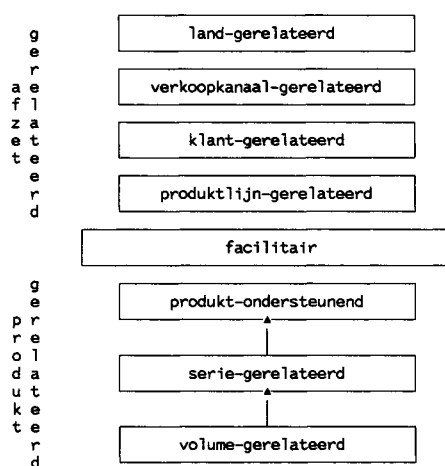
3.2.4 Activity-based kostencalculatie en kosteninformatie

In Hoofdstuk 1 werd betoogd dat het ABC-concept in de tijd veranderd is. In feite is een tweetal fasen te onderkennen die te karakteriseren zijn aan de hand van de invulling die aan het begrip kostendrager wordt gegeven. In dit kader kan een enge en een brede begripsomschrijving onderscheiden worden.

De eerste artikelen waarin het ABC-concept uiteengezet werd, gaan uit van de eenheid produkt als finale kostendrager (een beperkte invulling).¹¹ De kostencalculatie krijgt daarin gestalte door voor alle produkten vast te stellen met welk beslag op de capaciteit van activiteiten de voortbrenging van het betreffende produkt gepaard gaat. Vervolgens wordt op basis van een delingscalculatie de kostprijs per eenheid produkt bepaald. Een consequentie van de beperkte invulling van het begrip kostendrager is dat de

¹⁰ Een vergelijkbare indeling van activiteiten is terug te vinden bij: Beaujon e.a., 1990; Turney, 1990b; Turney e.a., 1990.

¹¹ Zie Cooper, 1987a,b,c, 1988a,b, en 1989a,b.



Figuur 3.4 Een indeling van activiteiten

kosten gepaard gaande met de niet-volumegeïntegreerde activiteiten uiteindelijk verbijzonderd worden over het aantal eenheden produkt dat in een periode wordt voortgebracht. In deze benadering schuilt het gevaar van een verkeerde interpretatie van de kostprijs van een produkt. Het totaal van de verbijzonderde kosten zou immers geïnterpreteerd kunnen worden als zijnde causaal gerelateerd aan het aantal voortgebrachte eenheden produkt. Een interpretatie die niet deugdelijk is vanwege het ontbreken van een directe relatie tussen de eenheid produkt en de niet-volumegeïntegreerde activiteiten.

Meer recente artikelen gaan, voortbouwende op de hiërarchie van activiteiten, uit van een ruimere invulling van het begrip kostendrager.¹² In feite wordt voor elk hiërarchisch niveau een aantal kostendragers vastgesteld. Hierdoor is het niet langer noodzakelijk de kosten van niet-volumegeïntegreerde activiteiten tot op het niveau van de eenheid produkt te verbijzonderen. De verbijzondering van kosten naar een categorie kostendragers behorende tot een lager hiërarchisch niveau is dan ongewenst

¹² Vgl. Cooper, 1990b; Howell e.a., 1990; Sheridan 1989; Turney, 1990a; Turney e.a. 1990.

Hoofdstuk 3

indien daarmee inzicht verloren gaat en dit een mogelijk verkeerde interpretatie van de aldus gegenereerde kosteninformatie tot gevolg heeft.¹³

Een ABC-analyse die uitgaat van een brede invulling van het begrip kostendrager geeft inzicht in:

- de kosten verbonden aan de omvang van de output (volume-gerelateerde kosten);
- de kosten verbonden aan de inrichting en organisatie van het productieproces (serie-gerelateerde kosten);
- de kosten samenhangende met wat en voor wie er wordt geproduceerd (produktondersteunende, produktlijn- en klantgerelateerde kosten); en
- de kosten die veroorzaakt worden door de noodzaak de productiecapaciteit in stand te houden (algemene of facilitaire kosten).¹⁴

Indien deze uitkomsten gecombineerd worden met opbrengstinformatie zijn onder andere de volgende overzichten te genereren:

- de contributiemarge per produkt op basis van de produktgerelateerde kosten;
- de contributiemarge per produktlijn op basis van produkt- en produktlijngerelateerde kosten;
- de contributiemarge per klant of klantgroep op basis van produkt-, eventueel produktlijn-, en klantgerelateerde kosten.

Kaplan (in: Robinson, 1990 p.5) betitelt een dergelijke invulling van de kostencalculatie als een uitbreiding van de traditionele contributiemarge benadering.¹⁵

¹³ Doorgaans wordt hierop een uitzondering gemaakt indien een integrale kostprijs per eenheid produkt noodzakelijk is ter ondersteuning van bij voorbeeld de verkoopprijsbepaling.

¹⁴ Omdat een relatie met het productieprogramma ontbreekt is het toerekenen van dergelijke kosten aan kostendragers alleen mogelijk door gebruik te maken van niet causaal gerelateerde verdeelsleutels (vgl. Turney, 1990b p.29 e.v.; Beaujon e.a., 1990 p.70).

¹⁵ Overigens is dit geenszins een nieuwe ontwikkeling. Riebel bij voorbeeld staat al in 1959 een niet-gelimiteerde, hiërarchische indeling van kostendragers (Riebel spreekt van 'Kostenträger'; p.213 en 215/216) voor ogen waarvan de structuur wordt bepaald door de behoeften voortkomende uit het beslissingsvraagstuk waarvoor de indeling wordt gemaakt. Evenzo betoogt Boer (in: Robinson, 1990 p.24) dat Marple in het juli 1967 nummer van Management Accounting ook een dergelijke gesegmenteerde contributiemargebenadering beschrijft en dat hij zeker niet de enige uit die tijd is geweest die voorstander was van een dergelijke ruime invulling van het contributiemargeconcept (anderen die

3.3 Een conceptueel model voor ABC

Noreen is tot op heden de enige onderzoeker geweest die getracht heeft ABC in een conceptueel kader c.q. model te brengen (1991 p.159-168).¹⁶ De modelbeschrijving van Noreen gebruiken wij als basis voor het formuleren van een kostenfunctie. Bij het formuleren van deze kostenfunctie wordt omwille van de vergelijkbaarheid gebruik gemaakt van de uitgangspunten die Heinen en Kloock hanteren voor het afleiden van een kostenfunctie op produktietheoretische basis.

3.3.1 Noreen's modelmatige beschrijving van het ABC-concept

Noreen gaat uit van de volgende, algemene relatie tussen kosten en output (1991 p.160):

$$C = C(a(x)) \quad (3.1)$$

waarin: x = een vector waarin de omvang en samenstelling van het produktieprogramma beschreven is; en
 a = een vector van activiteiten die een consumptie van produktiefactoren representeert.

In een ABC-model worden de met het uitvoeren van homogene activiteiten gepaard gaande kosten geclusterd tot cost pools. De som van m afzonderlijke cost pools CP_i is gelijk aan de totale kosten van de voortbrenging (C), met andere woorden:

$$C = \sum_{i=1}^m CP_i \quad (3.2)$$

Boer noemt zijn: Keller, W., Controlling Contribution, Management Accounting, June 1967; McFarland, W., Concept for Management Accounting, NAA, New York, 1966; Beyer, R. and D.J. Trawicki, Profitability Accounting for Planning and Control, The Ronald Press Company, New York, 1972).

¹⁶ Afgezien van de inspanningen van bij voorbeeld Staubus die activity costing als input-output model beschreven heeft (1977, hoofdstuk 8) en Van Halem (1992) die Noreen's model als uitgangssituatie hanteert teneinde een vergelijking tussen ABC en de kostenplaatsenmethode mogelijk te maken. Dat het model van Staubus hier niet wordt beschreven, heeft te maken met het feit dat zijn benadering niet verder gaat dan een calculatie van de kosten van activiteiten in afhankelijkheid van de omvang van een produktieprogramma (vgl. Cooper, 1990b p.10).

Hoofdstuk 3

Van ieder afzonderlijk onderdeel van het productieprogramma wordt het beslag op de verschillende cost pools uitgedrukt in cost drivers, en wel zodanig dat:

$$m_{ij} = m_{ij}(x_j) \quad (3.3)$$

waarin: m_{ij} = een cost driver die de relatie beschrijft tussen cost pool CP_j en onderdeel x_j van productieprogramma x .

Indien hierbij de activiteitenhiërarchie uit de vorige paragraaf in acht genomen wordt dan — zo stelt Noreen (1991 p.161) — kent de functie $m_{ij} = m_{ij}(x_j)$ de volgende drie verschijningsvormen:

- een lineaire functie van de vorm $m_{ij}(x_j) = m_{ij}x_j$ voor volume-gerelateerde activiteiten;
- een stapsgewijze functie voor serie-gerelateerde activiteiten; en
- een functie van de vorm $m_{ij}(x_j) = m_{ij}$ voor produktondersteunende activiteiten.

Noreen onderscheidt geen afzetgerelateerde activiteiten. Gezien het veronderstelde, identieke karakter ten aanzien van de inzet van produktiefactoren (zie paragraaf 3.2.3) nemen wij aan dat deze activiteiten zich volgens eenzelfde functie laten beschrijven als de produktondersteunende activiteiten; dus in de vorm van $m_{ij}(x_j) = m_{ij}$.

De kosten per eenheid cost driver (π_i) worden bepaald door middel van de volgende delingscalculatie:

$$\pi_i = CP_i / m_i \quad (\text{waarin } m_i = \sum_j m_{ij}) \quad (3.4)$$

waarin: m_i = het totaal aantal eenheden van cost driver i .

3.3.2 ABC beschreven als een stelsel van consumptiefuncties

Noreen beschrijft de relatie tussen input en output op het niveau van een cost pool (zie ook vergelijking 3.3). Aangezien een cost pool CP_j een clustering van homogene activiteiten is, gaan wij van de veronderstelling uit dat voor iedere afzonderlijke, van de cost pool deel uitmakende, activiteit P_j eenzelfde relatie bestaat. Met andere woorden, de consumptie van produktiefactoren gepaard gaande met het uitvoeren van activiteit P_j is een functie

m_j van de output x . Bestaat deze relatie niet dan maakt de activiteit P_j ten onrechte deel uit van de cost pool CP_j .

Voor een produktietheoretische beschrijving van Noreen's ABC-model is het noodzakelijk dat de individuele activiteiten, de input-output relatie per activiteit, de onderlinge vervlechting tussen activiteiten en het produktieprogramma eenduidig beschreven worden.

3.3.2.1 *Activiteiten nader beschreven*

In navolging van Heinen onderscheiden wij drie categorieën activiteiten waarmee de voortbrenging uitputtend te beschrijven is: primaire, secundaire en tertiaire activiteiten.

Primaire activiteiten zijn al die activiteiten waarvoor er een directe relatie bestaat tussen de consumptie van produktiefactoren en de omvang van het produktieprogramma i.c. het aantal eenheden voort te brengen eindprodukt. De primaire activiteiten komen overeen met de volume-gerelateerde activiteiten uit het ABC-model en de primaire processen uit het samenvattend model.

De secundaire activiteiten omvatten de serie-gerelateerde, produkt-ondersteunende en afzet-gerelateerde activiteiten. Secundaire activiteiten zijn al die activiteiten waarvoor geldt dat er geen sprake is van een directe relatie met de omvang van het produktieprogramma. De consumptie van produktiefactoren gepaard gaande met het uitvoeren van secundaire activiteiten is pas bekend nadat het produktieprogramma is vastgesteld. Immers, het uitvoeren van secundaire activiteiten is afhankelijk van factoren als de ordergrootte en het aantal orders, de seriegrootte en het aantal series, etc. De consumptie van produktiefactoren is in dit geval afhankelijk van de *samenstelling* van het produktieprogramma. In tegenstelling tot de produktietheoretische benadering worden niet alleen activiteiten als het instellen en omstellen van individuele machines/processen tot de secundaire activiteiten gerekend, maar tevens ondersteunende activiteiten die specifiek zijn voor bij voorbeeld een bepaald produkt, een bepaalde order en een bepaalde klant. Ook voor deze activiteiten geldt immers dat de consumptie van produktiefactoren afhankelijk is van de *samenstelling* van het produktieprogramma.

Alle overige activiteiten zijn tertiair en op geen enkele wijze gerelateerd aan het produktieprogramma: noch aan de omvang noch aan de samenstelling ervan. Naar analogie met het samenvattend model wordt in dit

kader gesproken van tertiaire activiteiten overeenkomende met de eerder genoemde facilitaire activiteiten.

Samenvattend leidt dit tot de volgende driedeling in typen activiteiten:

	ABC
primaire activiteiten	volume-gerelateerde activiteiten
secundaire activiteiten	serie-gerelateerde activiteiten
	produkt-ondersteunende afzet-gerelateerde activiteiten
tertiaire activiteiten	facilitaire activiteiten

Tabel 3.1 Een nadere typering van de activiteiten die ten grondslag liggen aan het ABC-concept

3.3.2.2 *Productieprogramma nader beschreven*

Met de driedeling in typen activiteiten is een eerste aanzet gegeven tot een produktietheoretische beschrijving van het ABC-concept. Naast een beschrijving van de uit te voeren activiteiten is een nadere beschrijving van het productieprogramma nodig. Dit, om de afhankelijkheid van de secundaire activiteiten van de samenstelling van het productieprogramma in de produktiefunctie tot uitdrukking te kunnen brengen.¹⁷

Om deze afhankelijkheid in de produktiefunctie tot uitdrukking te kunnen brengen is, conform de brede begripsomschrijving van kostendragers, een brede begripsomschrijving van het productieprogramma noodzakelijk. Daartoe zullen wij bij de beschrijving van het productieprogramma van een vector uitgaan waarin, naast de aantallen extern af te zetten eenheden van een produkt, eveneens aspecten als produkt(type), produktlijn, order en afnemer een plaats krijgen. Met een dergelijke benadering neemt het aantal verschillende typen kostendragers toe. In dat licht krijgt de term 'direct' een andere betekenis. Immers, 'direct' blijft niet alleen beperkt tot een eenheid eindprodukt, maar kan tevens van toepassing zijn op aspecten

¹⁷ Van een beschrijving van de afhankelijkheid van de primaire activiteiten van de omvang van het productieprogramma wordt hier afgezien omdat dit niet afwijkt van de beschrijving van de afhankelijkheid van de primaire processen van de omvang van het productieprogramma zoals die voor het samenvattend model van de produktietheoretische benadering gegeven is (paragraaf 2.5).

X als 'een specifiek produkt', 'een specifieke order' en 'een specifieke afnemer'; aspecten die een afspiegeling zijn van de samenstelling van de productie.

De invloed van de samenstelling van de productie wordt op deze wijze in de modelbeschrijving weergegeven door een *directe* relatie tussen de secundaire activiteiten P_j en de samenstellende delen van het productieprogramma x . De consequentie van een complex samengestelde productie komt dan in de modelbeschrijving tot uitdrukking in het aantal herhalingen van secundaire activiteiten P_j .

De vector x , beschrijvende het productieprogramma, kent op grond van de brede begripsomschrijving de volgende algemene gedaante:

$$x = (a, b, \dots, h) \quad (3.5)$$

waarin: a, b, \dots, h = deelvectoren die ieder afzonderlijk een onderdeel of onderdelen van de samenstelling van het productieprogramma beschrijven.

De samenstelling van het productieprogramma kan dan bij voorbeeld beschreven worden als:

- $a = x_{n+1} \cdot x_{n+a}$ waarin opgenomen het aantal eenheden halffabrikaat;
- $b = x_{n+a+1} \cdot x_{n+b}$ waarin opgenomen het aantal en type orders; en
- $h = x_{n+g+1} \cdot x_{n+h}$ waarin opgenomen de verschillende produktvarianten.

Aan de productie- en de daarvan af te leiden kostenfunctie verandert een dergelijke presentatie van het productieprogramma niets.¹⁸

¹⁸ Hierbij kan de volgende kanttekening gemaakt worden. Naarmate de output van afzonderlijke activiteiten meer direct aan (onderdelen van) het productieprogramma te relateren is, kan dit tot een afname van het aantal afhankelijke relaties tussen activiteiten leiden. In dat geval neemt de onderlinge vervlechting van het voortbrengingsproces en daarmee de complexiteit van de produktiefunctie af.

3.3.2.3 ABC beschreven als een stelsel van vergelijkingen

Op basis van de beschrijving van de activiteiten en het productieprogramma kan, gebruik makende van de notatie-wijze van Kloock (zie vergelijking 2.21), het ABC-concept als een stelsel van vergelijkingen worden weergegeven. Gegeven de in paragraaf 3.3.2.1 beschreven typering van activiteiten worden drie clusters van vergelijkingen onderscheiden, waarin respectievelijk de omvang van de primaire input, de output van primaire activiteiten en de output van secundaire activiteiten tot uitdrukking wordt gebracht.¹⁹

Dit stelsel van vergelijkingen heeft de volgende algemene gedaante:

$$\begin{array}{rcl}
 r_1 & = & r_{1,1} + \dots + r_{1,m+n+o} + x_1 \\
 \cdot & \cdot & \cdot \\
 r_m & = & r_{m,1} + \dots + r_{m,m+n+o} + x_m \\
 r_{m+1} & = & r_{m+1,1} + \dots + r_{m+1,m+n+o} + x_{m+1} \\
 \cdot & \cdot & \cdot \\
 r_{m+n} & = & r_{m+n,1} + \dots + r_{m+n,m+n+o} + x_{m+n} \\
 r_{m+n+1} & = & r_{m+n+1,1} + \dots + r_{m+n+1,m+n+o} + x_{m+n+1} \\
 \cdot & \cdot & \cdot \\
 r_{m+n+o} & = & r_{m+n+o,1} + \dots + r_{m+n+o,m+n+o} + x_{m+n+o}
 \end{array} \quad (3.6)$$

waarin: r_1, \dots, r_m de consumptie van de primaire input beschrijven;
 r_{m+1}, \dots, r_{m+n} de output van de primaire activiteiten beschrijven;
 $r_{m+n+1}, \dots, r_{m+n+o}$ de output van de secundaire activiteiten beschrijven;
 en
 x_1, \dots, x_{m+n+o} de finale vraag als onderdeel van het productieprogramma beschrijven.

Op een dergelijke wijze is, naar analogie met Kloock, niet alleen rekening te houden met de relaties tussen primaire input en primaire activiteiten, secundaire activiteiten en het productieprogramma afzonderlijk, maar tevens

¹⁹ Vanwege het geheel ontbreken van enige relatie met het productieprogramma, omwille van de eenvoud van het betoog en naar analogie met het samenvattend model wordt in vergelijking 3.6 afgezien van een presentatie van de tertiaire activiteiten (dit heeft als consequentie dat de consumptie van de primaire input niet noodzakelijk de totale consumptie van produktiefactoren beschrijft).

met de relaties tussen de verschillende activiteiten onderling. Het stelsel van vergelijkingen geeft uitdrukking aan alle vervlechtingen (onderlinge relaties) die er binnen het voortbrengingsproces bestaan.

Voor iedere activiteit veronderstellen wij voorlopig dat de input-output relatie per eenheid activiteit eenduidig te bepalen en constant is. In dat geval is — gebruik makende van de verkorte notatie voor consumptiefuncties: $r_{ij} = g_{ij}r_j$ (waarin g_{ij} gelijk is aan het verbruik van produktiefactor r_i per eenheid output van activiteit P_j) — het stelsel van vergelijkingen (vergelijking 3.6) om te schrijven tot een stelsel van consumptiefuncties van de volgende gedaante:

$$\begin{pmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_{m+n+o} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g_{1,1} & \cdots & g_{1,m+n+o} \\ \vdots & & \vdots \\ g_{m+n+o,1} & \cdots & g_{m+n+o,m+n+o} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_{m+n+o} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_{m+n+o} \end{pmatrix} \quad (3.7)$$

Matrix G omvat, naar analogie met Kloock (vgl. paragraaf 2.4.3) feitelijk de volgende submatrices:

$$G = \begin{pmatrix} G_{m,m} & G_{m,n} & G_{m,o} \\ G_{n,m} & G_{n,n} & G_{n,o} \\ G_{o,m} & G_{o,n} & G_{o,o} \end{pmatrix} \quad (3.8)$$

waarin: $G_{m,m}$ de kwantitatieve relaties tussen primaire produktiefactoren (input) onderling beschrijft;
 $G_{m,n}$ de kwantitatieve relaties tussen primaire input en primaire activiteiten beschrijft;
 $G_{m,o}$ de kwantitatieve relaties tussen primaire input en secundaire activiteiten beschrijft;
 $G_{n,m}$ de kwantitatieve relaties tussen primaire activiteiten en primaire input beschrijft;
 $G_{n,n}$ de kwantitatieve relaties tussen primaire activiteiten onderling beschrijft;
 $G_{n,o}$ de kwantitatieve relaties tussen primaire activiteiten en secundaire activiteiten beschrijft;
 $G_{o,m}$ de kwantitatieve relaties tussen secundaire activiteiten en primaire input beschrijft;

$G_{o,n}$ de kwantitatieve relaties tussen secundaire activiteiten en primaire activiteiten beschrijft; en
 $G_{o,o}$ de kwantitatieve relaties tussen secundaire activiteiten onderling beschrijft.

Binnen deze categorisering van onderlinge relaties kunnen naar analogie met de veronderstellingen die ten grondslag liggen aan het samenvattend model, de volgende veronderstellingen worden gemaakt:²⁰

- er bestaan geen onderlinge relaties tussen de verschillende primaire produktiefactoren: de matrix $G_{m,m}$ is in dat geval een nul-matrix;
- er bestaan geen relaties van primaire en secundaire activiteiten naar primaire produktiefactoren: de matrices $G_{n,m}$ en $G_{o,m}$ representeren eveneens nul-matrices;

Daarnaast geldt dat, vanwege de directe relatie van primaire en secundaire activiteiten met (onderdelen) van het productieprogramma, er geen relaties tussen primaire en secundaire activiteiten bestaan: de matrices $G_{n,o}$ en $G_{o,n}$ representeren eveneens nulmatrices;

Matrix G uit vergelijking 3.8 kan derhalve herschreven worden tot:

$$G = \begin{pmatrix} O_{m,m} & G_{m,n} & G_{m,o} \\ O_{n,m} & G_{n,n} & O_{n,o} \\ O_{o,m} & O_{o,n} & G_{o,o} \end{pmatrix} \quad (3.9)$$

Bij substitutie van vergelijking 3.9 in vergelijking 3.7 en onder de aanname dat de output x_1, x_2, \dots, x_m gelijk is aan 0, aangezien de verkregen produktiefactoren niet extern worden doorverkocht, zijn vervolgens drie sets van vergelijkingen te onderkennen, namelijk:

- de set r_1, \dots, r_m waarin de totale omvang van de met het uitvoeren van primaire en secundaire activiteiten gepaard gaande consumptie van

²⁰ Voor het samenvattend model is uitgegaan van de veronderstellingen die Heinen hanteert ten behoeve van produktiefunctie type C (zie paragraaf 2.4.3 en 2.5). Dit betreft:

- het ontbreken van onderlinge relaties tussen inkoopprocessen (i.c. tussen de verschillende primaire produktiefactoren); en
- het ontbreken van relaties van bewerkingsprocessen naar inkoopprocessen (i.c. van primaire en secundaire activiteiten naar primaire produktiefactoren).

produktiefactoren tot uitdrukking wordt gebracht (zie vergelijking 3.10 hierna);

- de set r_{m+1}, \dots, r_{m+n} waarin de relatie tussen primaire activiteiten onderling en de relatie tussen primaire activiteiten en het productieprogramma, voor zover betreffende de elementen x_{m+1}, \dots, x_{m+n} , tot uitdrukking wordt gebracht (zie vergelijking 3.11 hierna); en
- de set $r_{m+n+1}, \dots, r_{m+n+o}$ waarin de relatie tussen secundaire activiteiten onderling en de relatie tussen secundaire activiteiten en het productieprogramma, voor zover betreffende de elementen $x_{m+n+1}, \dots, x_{m+n+o}$, tot uitdrukking wordt gebracht (zie vergelijking 3.12 hierna).

$$\begin{pmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g_{1,m+1} & \dots & g_{1,m+n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{m,m+1} & \dots & g_{m,m+n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_{m+1} \\ \vdots \\ r_{m+n} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} g_{1,m+n+1} & \dots & g_{1,m+n+o} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{m,m+n+1} & \dots & g_{m,m+n+o} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_{m+n+1} \\ \vdots \\ r_{m+n+o} \end{pmatrix} \quad (3.10)$$

$$\begin{pmatrix} r_{m+1} \\ \vdots \\ r_{m+n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g_{m+1,m+1} & \dots & g_{m+1,m+n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{m+n,m+1} & \dots & g_{m+n,m+n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_{m+1} \\ \vdots \\ r_{m+n} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_{m+1} \\ \vdots \\ x_{m+n} \end{pmatrix} \quad (3.11)$$

$$\begin{pmatrix} r_{m+n+1} \\ \vdots \\ r_{m+n+o} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g_{m+n+1,m+n+1} & \dots & g_{m+n+1,m+n+o} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{m+n+o,m+n+1} & \dots & g_{m+n+o,m+n+o} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_{m+n+1} \\ \vdots \\ r_{m+n+o} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_{m+n+1} \\ \vdots \\ x_{m+n+o} \end{pmatrix} \quad (3.12)$$

Voor zowel de primaire als de secundaire activiteiten geldt dat de respectievelijke vergelijkingen 3.11 en 3.12 de volgende algemene matrixnotatie kennen (zie ook vergelijking 2.23):

$$r = G \cdot r + x \quad (3.13)$$

In de schrijfwijze van het input-output bedrijfsmodel (vgl. vergelijking 2.24) volgt hieruit:

$$r = (I - G)^{-1} \cdot x \quad (3.14)$$

Naar analogie met de beschrijving van het samenvattend model (zie paragraaf 2.5) is op basis van vergelijking 3.14 en de vergelijkingen 3.11 en 3.12 voor respectievelijk de primaire en de secundaire activiteiten de afhankelijkheid van het productieprogramma te beschrijven:

- voor de primaire activiteiten wordt de afhankelijkheid van het productieprogramma tot uitdrukking gebracht door de vergelijking:

$$r_{m+j} = \sum_{k=1}^n p_{m+j,m+k} \cdot x_{m+k} \quad (\text{voor } j=1,2,\dots,n) \quad (3.15)$$

waarin: r_{m+j} = het van het productieprogramma afhankelijke aantal herhalingen van primaire activiteit P_{m+j} . Dit beschrijft het aantal eenheden output van activiteit P_{m+j} dat gebruikt wordt door primaire activiteit P_{m+k} en productieprogramma onderdeel x_{m+k} .

De factoren $p_{m+j,m+k}$ representeren programmacoëfficiënten waarin de relatie met de *omvang* van het productieprogramma tot uitdrukking wordt gebracht.

- Voor de secundaire activiteiten wordt op gelijke wijze de afhankelijkheid van het productieprogramma beschreven als:

$$r_{m+n+j} = \sum_{k=1}^o m_{m+n+j,m+n+k} \cdot x_{m+n+k} \quad (\text{voor } j=1,2,\dots,o) \quad (3.16)$$

waarin: r_{m+n+j} = het van het productieprogramma afhankelijke aantal herhalingen van secundaire activiteit P_{m+n+j} . Dit beschrijft het aantal eenheden output van activiteit P_{m+n+j} dat gebruikt wordt door secundaire activiteit P_{m+n+k} en productieprogramma onderdeel x_{m+n+k} .

De factoren $m_{m+n+j,m+n+k}$ representeren programmacoëfficiënten waarin de afhankelijkheid van de *samenstelling* van het productieprogramma tot uitdrukking wordt gebracht (vgl. Noreen's beschrijving van het ABC-model: paragraaf 3.2.2).

Het stelsel van vergelijking zoals weergegeven in vergelijking 3.10 is te herschrijven tot:

$$r_i = \sum_{j=1}^n g_{i,m+j} r_{m+j} + \sum_{j=1}^o g_{i,m+n+j} r_{m+n+j} \quad (\text{voor } i=1,2,\dots,m) \quad (3.17)$$

Activity-based costing op basis van produktietheoretische principes beschreven en beoordeeld

Indien wij de vergelijking 3.15 en 3.16 substitueren in 3.17 dan levert dat de in vergelijking 3.18 weergegeven algemene gedaante van de produktiefunctie voor het ABC-concept op.

$$r_i = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n g_{i,m+j} \cdot p_{m+j,m+k} \cdot x_{m+k} + \sum_{j=1}^o \sum_{k=1}^o g_{i,m+n+j} \cdot m_{m+n+j,m+n+k} \cdot x_{m+n+k} \quad (\text{voor } i=1, 2, \dots, m) \quad (3.18)$$

Vermenigvuldiging van r_i met π_i (zijnde de prijs van produktiefactor i) geeft de in vergelijking 3.19 beschreven algemene kostenfunctie voor het ABC-concept.

$$r_i = \sum_{j=1}^m \pi_j \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n g_{i,m+j} \cdot p_{m+j,m+l} \cdot x_{m+l} + \sum_{j=1}^m \pi_j \sum_{k=1}^o \sum_{l=1}^o g_{i,m+n+j} \cdot m_{m+n+j,m+n+l} \cdot x_{m+n+l} \quad (3.19)$$

waarin: g_{ij} = een consumptiecoëfficiënt waarin het verbruik van produktiefactor r_i per eenheid output van activiteit P_j tot uitdrukking wordt gebracht;²¹ en p_{jk} en m_{jk} = programmacoëfficiënten waarin de relatie met respectievelijk de omvang en de samenstelling van het produktieprogramma tot uitdrukking wordt gebracht.

3.4 Activity-based costing en de produktietheoretische benadering vergeleken

In het eerste gedeelte van dit hoofdstuk is het ABC-concept als model beschreven. In deze paragraaf wordt dit model beoordeeld aan de hand van het theoretisch kader zoals dat werd beschreven in Hoofdstuk 2. Betoogd

²¹ Hier wordt bewust van consumptiecoëfficiënten gesproken en niet van technische coëfficiënten zoals voor de produktiefuncties van Heinen en het samenvattend model gebruikelijk is. De reden daarvoor is gelegen in het feit dat voor technische coëfficiënten geldt dat de input-output relatie wetmatig bepaald is en derhalve constant. Zoals hierna betoogd zal worden is het voor de secundaire activiteiten van het ABC-concept maar de vraag of er sprake is van een wetmatig bepaalde en daardoor constante input-output relatie.

zal worden dat het ABC-model in zekere zin een model is dat qua structuur gelijk is aan het in Hoofdstuk 2 beschreven samenvattende model van de produktietheoretische benadering (tot uitdrukking gebracht in vergelijking 2.31) met dien verstande dat een deel van de voorwaarden zoals die gelden voor het model van de produktietheoretische benadering worden losgelaten.

3.4.1 *Activiteiten en de beschrijving van het productieproces*

Het samenvattend model gaat in zijn beschrijving van de voortbrenging uit van processen als primair analyse-object. Ieder proces is in navolging van Kloock gedefinieerd als zijnde een cluster van één of meer elementaire combinaties. ABC gaat uit van activiteiten. Schönfeld (1990 p.275) betoogt dat een activiteit feitelijk niets meer is dan de output van een elementaire combinatie. De processen in het samenvattend model zouden vanuit die optiek gedefinieerd kunnen worden als zijnde clusters van activiteiten. Onzes inziens gaat deze relatie echter niet op vanwege een drietal verschillen. Deze verschillen betreffen de aard van het analyse-object, de invulling van het begrip secundaire activiteit/proces en in mindere mate de oriëntatie van de aggregatie. Ieder aspect wordt hier kort besproken.

Aard van het analyse-object

De processen uit het samenvattend model beschrijven (onderdelen van) het technisch omzettingsproces, terwijl de activiteiten uit het ABC-model (onderdelen van) het integrale voortbrengingsproces (dus inclusief het niet-technisch omzettingsproces) beschrijven. Dit zou een belangrijke uitbreiding ten opzichte van de produktietheoretische benadering kunnen zijn, omdat daarmee nadrukkelijk ook de ondersteunende activiteiten in de productie- en kostenfunctie worden betrokken.²² Het is immers juist deze categorie activiteiten die van belang is indien een onderneming gekenmerkt wordt door een complex samengesteld productieprogramma.

Invulling van het begrip secundaire activiteit/proces

Het tweede verschil betreft een inhoudelijk verschil tussen secundaire processen enerzijds en secundaire activiteiten anderzijds.

De secundaire activiteiten uit het ABC-model omvatten niet alleen serie-gerelateerde activiteiten (zoals in het samenvattend model), maar tevens produktondersteunende en afzetgerelateerde activiteiten. In combinatie met een daarmee overeenkomende beschrijving van het productieprogramma

²² Daarmee wordt tevens invulling gegeven aan de door Schweitzer geuite noodzaak de kosten in management- en administratieve sfeer te integreren in de kostenfunctie (1977 p.93; vgl. paragraaf 2.6.2).

maakt dit een directe beschrijving van de invloed van de samenstelling van het productieprogramma op de kostenstructuur van een onderneming mogelijk (zie paragraaf 3.2.3 en 3.2.4).

Aggregatie van processen en activiteiten

Het laatste verschil betreft de aggregatie die aan zowel processen als activiteiten ten grondslag ligt. Voor beide wordt van het principe uitgegaan dat aggregatie slechts mogelijk is voorzover er sprake is van homogeniteit (ten aanzien van elementaire combinaties voor processen en ten aanzien van taken of handelingen voor activiteiten). De aggregatie van elementaire combinaties blijft in de benadering van Kloock echter beperkt tot één productiecentrum. De procesbeschrijving kent daarmee bovenal een functionele specificatie.²³ Binnen het ABC-model blijft de aggregatie van taken en handelingen tot activiteiten niet noodzakelijk beperkt tot dezelfde functie en/of één productiecentrum. Zolang er sprake is van homogeniteit is elke combinatie toegestaan. Dit biedt mogelijkheden taken en handelingen uit meerdere functionele deelgebieden te clusteren.

In dit kader onderscheiden wij respectievelijk een functionele en een procesgeoriënteerde aggregatie. De procesgeoriënteerde aggregatie heeft als voordeel dat het extra mogelijkheden voor de analyse van de voortbrenging en het voortbrengingsproces toelaat. Of hier sprake is van een voordeel, hangt af van de mate waarin taken en handelingen uit meerdere functionele deelgebieden homogeen zijn. Met andere woorden, of na aggregatie voor de cluster van activiteiten nog wel een eenduidige input-output relatie op te stellen is. Juist dit aspect is voor Kloock aanleiding om de extra conditie toe te voegen dat aggregatie beperkt moet blijven tot één 'Potentialfaktor' (1959 p.58). Immers, indien de aggregatie meerdere 'Potentialfactoren' met verschillende kostenstructuren omvat, is een eenduidige input-output relatie voor een proces niet meer vast te stellen. Het begrip 'Potentialfactoren' wordt gebruikt voor duurzame productiemiddelen zoals bewerkingsmachines. Potentialfactoren zullen daarom voornamelijk deel uit maken van de primaire of volumegerelateerde activiteiten. Voor dergelijke activiteiten zal een procesgeoriënteerde aggregatie beperkt zijn indien de kostenstructuur van de bewerkingsmachines verschillen vertoont. Over de overige activiteiten vallen wat betreft dit aspect geen uitspraken te doen, omdat het hier om activiteiten gaat die niet noodzakelijk gebruik maken van een 'Potentialfaktor'.

²³ De door Kloock aangebrachte aggregatie van elementaire combinaties is voornamelijk ingegeven door de behoefte op functioneel niveau gelijke taken te clusteren, zodanig dat de produktiefunctie niet een te complex en gedetailleerd karakter krijgt. Andere, bij voorbeeld functie-overschrijdende clusteringsmogelijkheden, worden buiten beschouwing gelaten.

3.4.2 Determinanten van de omvang van de kosten

Een aspect dat zowel binnen het samenvattend model als het ABC-model expliciet de aandacht krijgt, betreft de determinanten van de omvang van de kosten. De produktietheoretische benadering kent ten aanzien van de kostendeterminanten op het eerste gezicht een minder gespecificeerde beschrijving dan het ABC-model (vgl. vergelijking 2.31 met vergelijking 3.18). Het betreft hier echter slechts een gradueel verschil dat veroorzaakt wordt doordat het ABC-model in zijn beschrijving het onderscheid tussen primaire en secundaire activiteiten vasthoudt terwijl dat in het samenvattend model niet het geval is.²⁴

Als coëfficiënten worden zowel in het samenvattend als in het ABC-model onderscheiden:

- g_{ij} , consumptiecoëfficiënten: weergevende het verbruik van produktiefactor i per eenheid output van een activiteit/proces P_j ; en
- $p_{n+j,n+k}$, de programmacoëfficiënten: uitdrukking de hoeveelheid output van activiteit/proces P_{n+j} verbruikt per eenheid output van activiteit/proces P_{n+k} en bepaald door het voort te brengen produktieprogramma (in het ABC-model ook weergegeven als $m_{m+n+j,m+n+k}$, teneinde het onderscheid tussen de coëfficiënten gerelateerd aan respectievelijk de primaire en de secundaire activiteiten zichtbaar te maken. Inhoudelijk verschillen de beide coëfficiënten niet van elkaar).

In beide benaderingen drukt de coëfficiënt $p_{n+j,n+k}$ (en dus de coëfficiënt $m_{m+n+j,m+n+k}$) de afhankelijkheid van het produktieprogramma uit. In beide benaderingen staat de economische wetmatigheid die ten grondslag ligt aan de voortbrenging centraal. Het doel van beide is gelijk. In beide benaderingen is sprake van programmacoëfficiënten die uitdrukking geven aan de invloed van het produktieprogramma op de voortbrenging i.c. het voortbrengingsproces en daarmee op de kostenstructuur. Indien uitgegaan wordt van een constante input-output verhouding voor zowel processen als activiteiten laat de kostenstructuur zich in beide gevallen verklaren aan de hand van het *aantal herhalingen* dat met een bepaalde omvang en samenstelling van het produktieprogramma overeenkomt (r_{n+j} voor het samenvattend model; r_{m+j} en r_{m+n+j} voor het ABC-model). Als het doel en de wijze waarop de coëfficiënten een rol spelen niet verschillen, is verschil

²⁴ Het ABC-model houdt het onderscheid in primaire en secundaire activiteiten vast doordat de outputvector een directe beschrijving van de afhankelijkheid van secundaire activiteiten van onderdelen van het produktieprogramma toelaat.

tussen beide modellen slechts mogelijk in de wijze waarop in zijn praktisch toepassing invulling wordt gegeven aan de coëfficiënten: met andere woorden, aan de wijze waarop de inhoud van de coëfficiënten wordt bepaald.

In het ABC-concept wordt weinig aandacht besteed aan de wijze waarop de determinanten van het verbruik van produktiefactoren te bepalen zijn. In het algemeen betreft het hier een schatting van, in het verleden gebleken, relaties.²⁵ De produktietheoretische benadering is hierin meer expliciet: de economische wetmatigheid die ten grondslag ligt aan het verbruik dient te worden bepaald op basis van technische coëfficiënten of fysieke verbruiksstandaarden die een afspiegeling zijn van betrouwbare "engineering" gegevens uit bij voorbeeld technische tekeningen, formules of berekeningen, danwel fysieke schattingen op basis van een systematische observatie, metingen, laboratoriumproeven en proefopstellingen, beweging- en tijdstudies en historische bevindingen. Op het eerste gezicht lijkt dit tot een veel nauwkeuriger en meer eenduidig bepaalde beschrijving van de economische wetmatigheid te leiden. Er moet echter niet worden vergeten dat lang niet alle economische wetmatigheden technisch bepaald zijn. Waar dit niet zo is zal het schattingselement, zoals in het tweede deel van de opsomming beschreven wordt, van meer betekenis zijn. Uiteindelijk zal aan een praktische toepassing van het model derhalve mede inhoud gegeven worden op basis van een analyse van historische bevindingen (ervaringsgegevens) en schattingen van de economische wetmatigheden die de invloed van de samenstelling van het produktieprogramma beschrijven.

3.4.3 Karakter van de kostenfunctie

ABC gaat uit van de op enig moment bestaande omvang en samenstelling van het produktieprogramma en beschrijft vanuit die invalshoek de afhankelijkheden en relaties die aan de voortbrenging ten grondslag liggen. Dit heeft een tweetal consequenties:

- 1) er wordt geen uitspraak gedaan over het al dan niet constant zijn van de input-output relatie van ondersteunende activiteiten (het constant zijn van de consumptiecoëfficiënten g_{ij}); en
- 2) het is niet ondenkbaar dat de onderlinge vervlechtingen van activiteiten onvoldoende beschreven worden.

ad 1 In publicaties over ABC gaat de aandacht primair uit naar cost drivers i.c. de programmacoëfficiënten. Aan de voorwaarde van

²⁵ Vgl. Cooper, 1990a p.35 e.v.; Romano, 1989 p.66; Staubus, 1988 p.35.

constante input-output relaties wordt geen aandacht besteed. Voor de primaire en dus volumegerelateerde activiteiten heeft dit geen consequenties. De input-output relaties van dergelijke activiteiten zijn over het algemeen uit te drukken in fysieke verbruiksstandaarden. In dat geval zijn constante consumptiecoëfficiënten gewaarborgd. De input-output relatie van secundaire activiteiten laat zich echter meestal niet in fysieke verbruiksstandaarden danwel constante consumptiecoëfficiënten beschrijven. Dit heeft tot gevolg dat voor een alternatief productieprogramma, gekenmerkt door een andere intensiteit/omvang van de uitgevoerde secundaire activiteiten, het, bij het ontbreken van een constante input-output relatie, niet op voorhand aan te geven is wat de omvang van de opgevoerde produktiefactoren zal zijn. In dat geval wordt een verandering van de kostenstructuur als gevolg van een verandering in de omvang en samenstelling van het productieprogramma niet alleen verklaard door andere programmacoëfficiënten, maar mogelijk ook door veranderende consumptiecoëfficiënten. Uitspraken betreffende de kostenconsequenties van alternatieve productieprogramma's zijn dan niet eenduidig uit het ABC-model af te leiden. De geldigheid van de kostenfunctie is derhalve beperkt tot het productieprogramma waarvoor zij is opgesteld.

- ad 2 In het samenvattend model van de produktietheoretische benadering wordt ervan uitgegaan dat de output van een proces, hetzij extern afgezet, hetzij intern verder bewerkt wordt. Intern verder te bewerken output duidt op een onderlinge vervlechting van processen. Deze vervlechting maakt het noodzakelijk dat de produktiestructuur expliciet, in termen van afhankelijkheden en relaties, in de kostenfunctie tot uitdrukking wordt gebracht. Het ABC-concept gaat ervan uit dat activiteiten, danwel clusters van activiteiten (geclusterd op basis van homogeniteit) direct aan (onderdelen van) het productieprogramma te relateren zijn. In dat geval zou er van een onderlinge vervlechting van processen in het geheel geen sprake zijn. Omdat het niet ondenkbaar is dat dit een niet-realistische voorstelling van zaken geeft, is de produktiestructuur in het door ons afgeleide ABC-model wel expliciet tot uitdrukking gebracht.

In figuur 3.5 zijn de in deze paragraaf beschreven verschillen tussen het samenvattend model van de produktietheoretische benadering en het ABC-model kort samengevat.

Activity-based costing op basis van produktietheoretische principes beschreven en beoordeeld

	Samenvattend model van de produktietheoretische benadering	Activity-based costing
analyse-object	proces	activiteit
aard van het object	produktie-technisch	produktie-technisch en niet productie-technisch
inhoud secundair proces/activiteit	serie-gerelateerd	serie-gerelateerd, produkt-gerelateerd en afzet-gerelateerd
oriëntatie van de aggregatie	functionele oriëntatie	proces-oriëntatie
kosten-determinanten		
grondslag	primair engineering data	engineering data en ervaringsgegevens
karakter van de kostenfunctie		
input-output relatie	constant	constant verondersteld o.b.v. het bestaande productieprogramma
onderlinge vervlechtingen	integraal onderdeel modelbeschrijving	ontbrekend in ABC-concept; ingebracht in ABC-model

Figuur 3.5 Karakteristieken van ABC vergeleken met de produktietheoretische benadering

3.5 Samenvatting en conclusies

In Hoofdstuk 2 werden drie voorwaarden geformuleerd waaraan een kostenfunctie en een daarvan af te leiden kostencalculatiemodel dient te voldoen. Dit zijn:

- 1) de voortbrenging, en daarmee de processen en activiteiten, moet exact en tot in detail beschreven worden;
- 2) op het aggregatieniveau waarop de voortbrenging wordt beschreven moet sprake zijn van constante input-output relaties; en
- 3) de produktiestructuur moet in termen van afhankelijkheden en relaties in de kostenfunctie tot uitdrukking worden gebracht.

Indien verondersteld wordt dat het voortbrengingsproces exact en in voldoende detail te beschrijven is, dan blijven alleen beide laatst genoemde

voorwaarden over: de constante input-output relatie en de onderlinge vervlechting van het productieproces.

De kostenfunctie afgeleid van het ABC-concept beschrijft de opoffering van produktiefactoren voor het integrale voortbrengingsproces. Dit omvat tevens de niet tot het technisch omzettingsproces behorende ondersteunende (secundaire) activiteiten en heeft als consequentie dat de kostenfunctie niet alleen constante, maar mogelijk ook niet-constante input-output relaties beschrijft.

De onderlinge vervlechting van activiteiten is in de, op het ABC-concept gebaseerde, kostenfunctie ingebracht. De onderlinge vervlechting wordt echter vastgesteld op basis van een analyse van het bestaande produktieprogramma. Hierdoor bestaat de kans dat er sprake is van een onzorgvuldige beschrijving.

Zoals wij in Hoofdstuk 4 zullen betogen, hebben beide aspecten consequenties voor de mogelijkheid om op basis van de uitkomsten van een ABC-model tot eenduidig interpreteerbare uitspraken te komen.

Samenvattend kan worden gesteld dat de produktietheoretische benadering de voorwaarden beschrijft voor een ideaalmodel voor kostencalculatie in multiproduktondernemingen. De stringente eisen die aan de formulering van het model worden gesteld gaan in de praktijk echter niet altijd op. Waar die eisen niet op gaan, beperkt een kostenfunctie, als afgeleide van de produktietheoretische benadering, zich tot een partiële verklaring van de kostenstructuur. Dit heeft als consequenties dat de invloed van de samenstelling van het productieprogramma niet direct in de kostenstructuur tot uitdrukking te brengen is.

De kostenfunctie volgens het ABC-concept is geformuleerd als een bijzondere vorm van de produktietheoretische benadering. Bijzonder, omdat het concept (onbewust) aansluit bij het gedachtengoed van de produktietheoretische benadering, maar een deel van de daaraan verbonden voorwaarden min of meer loslaat. Dit leidt tot een meer praktisch toepasbare vorm van de produktietheoretische benadering. Tevens is daarmee de invloed van, zowel de omvang, als de samenstelling van het productieprogramma op de kostenstructuur te beschrijven. Het blijft echter bij een beschrijving van de kostenconsequenties van het op enig moment actuele productieprogramma.

Geraadpleegde literatuur

- BEAUJON, G.J. & V.R. SINGHAL, Understanding the activity costs in an activity-based cost system, *Journal of Cost Management*, Spring 1990, p.51-72.

Activity-based costing op basis van produktietheoretische principes beschreven en beoordeeld

- BOONS, A.N.A.M., H.J.E. ROBERTS & F.A.ROOZEN, *Activity based costing: strategisch cost management voor vernieuwende bedrijven*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer 1991.
- BRIMSON, J.A., *Activity accounting: an activity-based costing approach*, Wiley/NAA, New York, 1991.
- BRUGGEMAN, W. & C. DE MEIJER, Kostprijscalculatie op basis van activiteiten, *Accountancy en Bedrijfskunde*, nr. 2 1989, p.68-79.
- COOPER, R., (1987a), Does your company need a new cost system?, *Journal of Cost Management*, Spring 1987, p.45-49.
- COOPER, R., (1987b), The two-stage procedure in cost accounting: part one, *Journal of Cost Management*, Summer 1987, p.43-51.
- COOPER, R., (1987c), The two-stage procedure in cost accounting: part two, *Journal of Cost Management*, Fall 1987, p.39-45.
- COOPER, R., (1988a), The rise of activity-based costing — part one: what is an activity based cost system?, *Journal of Cost Management*, Summer 1988, p.45-54.
- COOPER, R., (1988b), The rise of activity-based costing — part two: when do I need an activity-based cost system?, *Journal of Cost Management*, Fall 1988, p.41-48.
- COOPER, R., (1989a), The rise of activity-based costing — part three: how many cost drivers do you need, and how do you select them?, *Journal of Cost Management*, Winter 1988, p.34-46.
- COOPER, R., (1989b), The rise of activity-based costing — part four: what do activity-based cost systems look like?, *Journal of Cost Management*, Spring 1989, p.38-49.
- COOPER, R., (1990a), Implementing an activity-based cost system, *Journal of Cost Management*, Spring 1990, p.33-42.
- COOPER, R., (1990b), Cost classification in unit-based and activity-based cost systems, *Journal of Cost Management*, Fall 1990, p.4-14.
- COOPER, R. & R.S. KAPLAN, *Activity based systems: measuring the costs of resource usage*, working paper 92-051, Harvard Business School, 1992.
- HALEM, C. van, What's new about activity-based costing; een vergelijking met behulp van modellen, in: BONNET, M.P.B., A. DEBOS en J.G. GROENEVELD, *fMA-kroniek 1992*, Samsom, 1992, p.337-347.
- HOWELL, R.A. & S.R. SOUCY, Customer profitability as critical as product profitability, *Management Accounting* (NAA), October 1990, p.43-47.
- JOHNSON, H.T., Activity-based information: a blueprint for world class management accounting, *Management Accounting* (NAA), January 1988, p.23-30.
- KLOOCK, J., Zur gegenwärtigen Diskussion der betriebswirtschaftlichen Produktionstheorie und Kostentheorie, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Juni 1969, p.49-82.
- NOREEN, E., Conditions under which activity-based cost systems provide relevant costs, *Journal of Management Accounting Research*, vol.3, Fall 1991, p.159-168.
- RIEBEL, P. Das rechnen mit Einzelkosten und Deckungsbeiträgen, *Zeitschrift für Handelswissenschaftliche Forschung*, 11e Jahrgang 1959, p.213-238.
- ROBINSON, M.A., Contribution margin analysis: no longer relevant / Strategic cost management: the new paradigm, *Journal of Management Accounting Research*, Fall 1990, p.1-32.
- ROMANO, P.L., Activity accounting: an update — part 1, *Management Accounting*, (NAA), May 1989, p.65-66.
- SCHWEITZER, M., The present state of linear production and cost theory, *bron onbekend*, 1977, p.77-94.

Hoofdstuk 3

- SHANK, J.K. & V. GOVINDARAJAN, *Strategic cost analysis: the evolution from managerial to strategic accounting*, Irwin, Homewood/Boston, 1989.
- SHERIDAN, T., Don't count your costs, manage them, *Management Accounting* (CIMA), February 1989, p.20-24.
- STAUBUS, G.J., *Activity costing for decisions*, Garland Publishing Inc., New York & London, 1988.
- STAUBUS, G.J., Activity costing: twenty years on, *Management Accounting Research*, vol.1 no.4, 1990, p.249-264.
- TURNEY, P.B.B., (1990a), What's the scope of activity-based costing, *Journal of Cost Management*, Winter 1990, p.40-42.
- TURNEY, P.B.B., (1990b), Ten myths about implementing an activity-based cost system, *Journal of Cost Management*, Spring 1990, p.24-32.
- TURNEY, P.B.B. & J.M. REEVE, The impact of continuous improvement on the design of activity-based cost systems, *Journal of Cost Management*, Summer 1990, p.43-50.

HOOFDSTUK 4 Een model voor kostencalculatie in multi-produktondernemingen

4.1 *Inleiding*

De in het vorige hoofdstuk gegeven beschrijving van het ABC-model als basis voor de kostenfunctie van een multiproduktonderneming is te abstract om van nut te zijn voor de praktijk. In dit hoofdstuk wordt daarom het ABC model uit paragraaf 3.3 herschreven tot een voor de praktijk bruikbaar calculatiemodel. De toepasbaarheid van dit model zal aan de hand van een tweetal case-beschrijvingen geïllustreerd worden. Tot slot, zal aan het eind van dit hoofdstuk, mede aan de hand van de bevindingen uit Hoofdstuk 2 en 3, de relevantie van het calculatiemodel voor de in Hoofdstuk 1 beschreven beslissingsvraagstukken worden beoordeeld.

4.2 *Formulering van het model*

Het ABC-concept gaat uit van twee typen calculatie-objecten: de activiteit als primair of basis calculatie-object en onderdelen van het productieprogramma als kostendrager oftewel finaal calculatie-object. De kostencalculatie volgens het ABC-concept dient derhalve invulling te geven aan de volgende twee kostencalculatievraagstukken:

- 1) het bepalen van de omvang van de kosten per eenheid output van een activiteit; en
- 2) het bepalen van de omvang van de kosten per programma-onderdeel.

Het te formuleren calculatiemodel volgt dezelfde tweedeling. Uitgangspunt voor het calculatiemodel is de productie- en kostenfunctie beschreven in vergelijking 3.18 en 3.19. Daarbij wordt ook in dit hoofdstuk gebruik gemaakt van matrix-notaties om de rekenregels en relaties die aan het calculatiemodel ten grondslag liggen inzichtelijk te maken.¹

4.2.1 *De omvang van de kosten per activiteitseenheid*

Het vraagstuk dat hier aan de orde wordt gesteld is tweeledig. Enerzijds betreft dit de waardering van de direct verbruikte productiefactoren ten

¹ De 'Duitse' variant van ABC, de 'Prozeßkostenrechnung', maakt gebruik van een kostenverdeelstaat en de traditionele indeling naar kostensoorten, kostenplaatsen en kostendragers (vgl. Coenenberg e.a., 1991; Pfohl e.a. 1991; Kloock, 1992). Een dergelijke presentatie leidt niet tot andere uitkomsten. Mogelijkheden om de rekenregels die aan het ABC-concept ten grondslag liggen inzichtelijk te maken ontbreken echter.

behoefte van de voortbrenging van één eenheid output van een activiteit. Anderzijds zal bij de bepaling van de hier bedoelde omvang van de kosten tevens rekening dienen te worden gehouden met de onderlinge vervlechtingen van het proces, i.c. de levering van goederen en diensten tussen activiteiten onderling.

Het directe verbruik van produktiefactoren wordt in de algemene gedaante van de produktie- en kostenfunctie beschreven door middel van de consumptiecoëfficiënt g_{ij} . Voor activiteiten kan dit als volgt weergegeven worden:²

	akt ₁	akt _m
r ₁	g _{1,1}	g _{1,m}
	.	.
r _n	g _{n,1}	g _{n,m}

waarin: g_{ij} = de omvang van het verbruik van produktiefactor r_i ten behoeve van de voortbrenging van één eenheid output van activiteit akt_j .

Omdat de coëfficiënt g_{ij} slechts de hoeveelheid verbruikte produktiefactoren beschrijft, dient een vermenigvuldiging met de prijzen p_i van de produktiefactoren r_i plaats te vinden om tot de kosten van het directe verbruik te komen.

$$k_j^d = \sum_{i=1}^n g_{ij} \cdot p_i \quad (\text{voor } j = 1, 2, \dots, m) \quad (4.1)$$

waarin: k_j^d = de kosten van het directe verbruik aan produktiefactoren ten behoeve van de voortbrenging van één eenheid output van activiteit akt_j .

De onderlinge vervlechting, en daarmee het gebruik dat van de output van activiteiten onderling wordt gemaakt, kan als volgt worden weergegeven:

² Waar dat gewenst is kan de matrix ook op het niveau van de individuele activity cost pool worden geformuleerd. In dat geval beschrijft de factor r_i de consumptie van produktiefactor 'i' in activity cost pool 'j'. De coëfficiënt g_{ij} beschrijft dan het verbruik van produktiefactor 'i' ten behoeve van de voortbrenging van één eenheid output in activity cost pool 'j'.

Een model voor kostencalculatie in multiproductondernemingen

	akt ₁	akt _m
akt ₁	a _{1,1} a _{1,2} · a _{1,m}	
akt _m	a _{m,1} · · a _{m,m}	

waarin: $a_{n,m}$ = de omvang van de output van activiteit akt_n verbruikt ten behoeve van de voortbrenging van één eenheid output van activiteit akt_m .³

De totale kosten per eenheid output van een activiteit akt_j rekening houdende met de onderlinge vervlechtingen van het proces zijn dan gelijk aan:

$$k_j = a_{1,j}k_1 + a_{2,j}k_2 + \dots + a_{j,j}k_j + g_{1,j}p_1 + g_{2,j}p_2 + \dots + g_{i,j}p_i \quad (4.2)$$

waarin: k_j = de totale kosten gepaard gaande met de voortbrenging van één eenheid output van activiteit akt_j (voor $j = 1, 2, \dots, m$); en
 p_i = de prijzen van produktiefactor r_i (voor $i = 1, 2, \dots, n$).

Voor m activiteiten is er derhalve sprake van een stelsel van m vergelijkingen dat als volgt door middel van matrix-notatie vereenvoudigd is weer te geven:

$$k = A \cdot k + G^T \cdot p \quad (4.3)$$

waarin: G^T = matrix G getransponeerd.

Dit is vervolgens te herschrijven tot:

$$k = (1 - A)^{-1} \cdot G^T \cdot p \quad (4.4)$$

waarin: k = een vector k_1, k_2, \dots, k_m beschrijvende de omvang van de kosten per eenheid output van de activiteiten $akt_1, akt_2, \dots, akt_m$.

³ Waar de onderlinge vervlechtingen niet op het niveau van individuele activiteiten, maar op het niveau van activity cost pools beschreven worden, representeert coëfficiënt $a_{n,m}$ de omvang van de output van activity cost pool 'acp_n' noodzakelijk ten behoeve van de voortbrenging van één eenheid output in activity cost pool 'acp_m'.

4.2.2 De omvang van de kosten per programma-onderdeel

Na bepaling van de kosten per eenheid output van een activiteit is de volgende stap de berekening van de kosten per programma-onderdeel. Uitgangspunt is het beslag dat de verschillende onderdelen van het productieprogramma leggen op de beschikbare capaciteiten aan activiteiten: het aantal activiteitseenheden dat bij de voortbrenging van de verschillende onderdelen van het productieprogramma verbruikt wordt (tot uitdrukking gebracht in de programmacoëfficiënt $e_{j,k}$ ⁴).

Het beslag van het productieprogramma op de capaciteit aan activiteiten kan als volgt worden weergegeven:

	x_1		x_r
akt_1	$e_{1,1}$		$e_{1,r}$
akt_m	$e_{m,1}$		$e_{m,r}$

waarin: $e_{j,k}$ = de programmacoëfficiënt uitdrukking gevende aan het aantal eenheden output van activiteit akt_j dat noodzakelijk is voor de voortbrenging van één eenheid van productieprogramma-onderdeel x_k .⁵

Ook dit is vereenvoudigd weer te geven met behulp van een matrix-notatie. Indien dit gecombineerd wordt met een vector waarin de kosten per eenheid output van een activiteit vervat zijn dan leidt dat tot de volgende uitdrukking:

$$y = E^T \cdot k \quad (4.5)$$

⁴ In Hoofdstuk 3 is van de programmacoëfficiënten $p_{m+j,m+k}$ en $m_{m+n+j,m+n+k}$ gebruik gemaakt teneinde een onderscheid te kunnen maken tussen primaire en secundaire activiteiten. Beide activiteiten worden op gelijke wijze in het calculatiemodel opgenomen. Op deze plaats kan daarom volstaan worden met één programmacoëfficiënt die, om verwarring te voorkomen, aangeduid zal worden met $e_{j,k}$.

⁵ Waar niet de individuele activiteit, maar de activity cost pool onderwerp van analyse is, kan de relatie herschreven worden zodanig dat programmacoëfficiënt $e_{j,k}$ uitdrukking geeft aan het aantal eenheden output van activity cost pool acp_j noodzakelijk voor de voortbrenging van één eenheid van productieprogramma-onderdeel x_k .

waarin: y = een vector y_1, y_2, \dots, y_r , waarin de omvang van de kosten per eenheid van een productieprogramma-onderdeel x_k beschreven is.

Op basis van vergelijking 4.5 wordt de omvang van de kosten gepaard gaande met het voortbrengen van één eenheid van een programma-onderdeel bepaald. Daarmee is de kostenstructuur in termen van de omvang en samenstelling van de kosten nog niet in kaart gebracht. Dit vergt een laatste stap waarin de kosten per eenheid van een programma-onderdeel vermenigvuldigd worden met de omvang van het productieprogramma i.c. het aantal eenheden van een programma-onderdeel dat in een bepaalde periode voortgebracht wordt. In formule:

$$y^* = Q \cdot y \quad (4.6)$$

waarin: y^* = de totale kosten verbonden aan het voortbrengen van een productieprogramma en gespecificeerd naar de onderdelen van dat productieprogramma; en

Q = een diagonaalmatrix met op de diagonaal de omvang van het productieprogramma gespecificeerd naar programma-onderdelen.

Het algemene model kent in de wijze waarop het hierboven beschreven is geen onderscheid tussen primaire en secundaire activiteiten. De stappen en de matrix-notaties zijn voor beide gelijk en worden daarom niet nader beschreven.

De tertiaire activiteiten zijn niet op de hierboven voorgestelde wijze beschreven aangezien de relatie met het productieprogramma, zowel voor wat betreft de omvang, als voor wat betreft de samenstelling ervan, ontbreekt. Indachtig het betoog van bij voorbeeld Kaplan en Riebel (zie paragraaf 3.2.4) zou een verdere verbijzondering achterwege gelaten kunnen worden indien de aandacht niet uitgaat naar het bepalen van een integrale kostprijs per eenheid van een produkt. Is doorbelasting van de kosten van tertiaire activiteiten naar onderdelen van het productieprogramma, al dan niet via primaire of secundaire activiteiten, wel gewenst dan dienen matrix A en matrix E vervangen te worden door matrices A^* en E^* . Matrices A^* en E^* verschillen in die zin dat de inputcoëfficiënten vervangen zijn door

verdeelsleutels. Daarmee wordt het input-georiënteerde karakter van de kostencalculatie voor wat betreft de tertiaire activiteiten losgelaten.⁶

4.2.3 *De algemene gedaante van een kostencalculatiemodel voor multiproductondernemingen*

In zijn algemene gedaante kent het kostencalculatiemodel voor multiproductondernemingen de in tabel 4.1 geschetste vorm. De symbolen die matrices en vectoren aanduiden zijn van één of meer indices voorzien die de dimensie aanduiden.

Bij het in onderstaande tabel 4.1 geschetste model dient een tweetal kanttekeningen te worden gemaakt. Ten eerste beschrijven de activiteiten het integrale voortbrengingsproces. Dit houdt in dat hier feitelijk sprake is van zowel primaire, als secundaire, als tertiaire activiteiten. Dit onderscheid is niet nader ingevuld om het model overzichtelijk te houden. Ten tweede is een aantal nul-matrices opgenomen. De reden daarvoor wordt gevonden in het feit dat het hier over het algemeen om relaties gaat die niet realistisch zijn in de organisaties die onderdeel zijn van deze studie. Ook hier geldt dat het afzien van deze relaties de inzichtelijkheid ten goede komt.

⁶ Van Halem (1992, p. 340) maakt een onderscheid naar input- en outputcoëfficiënten. Outputcoëfficiënten alloceren de output van een activiteit (aan andere activiteiten of aan onderdelen van het productieprogramma). Bij input-coëfficiënten ligt de relatie andersom. Een input-coëfficiënt specificeert hoeveel activiteitseenheden een bepaalde activiteit of een bepaald onderdeel van het productieprogramma nodig heeft van andere activiteiten. De consumptie- en programmacoëfficiënten zijn input-coëfficiënten terwijl verdeelsleutels output-coëfficiënten zijn. Op dit onderscheid wordt in Hoofdstuk 5 nader ingegaan.

Een model voor kostencalculatie in multiproductondernemingen

naar van	activiteiten	programma- onderdelen	finale vraag	totaal
activiteiten	A_{ij}	E_{jk}	O^*	a_j
programma- onderdelen	O^{**}	P_{kk}	f_k	x_k
primaire input	G_{ij}	G_{ik}	O^{***}	r_i

Tabel 4.1 Structuur kostencalculatiemodel

waarin: A_{ij} = matrix waarin coëfficiënten zijn opgenomen die betrekking hebben op de relaties tussen activiteiten onderling; de coëfficiënt a_{ij} drukt de standaardhoeveelheid van een activiteit uit die noodzakelijk is voor de voortbrenging van één eenheid van een andere activiteit;
 G_{ij} = matrix waarin het verbruik van primaire input, gespecificeerd naar soort input en activiteit is opgenomen; g_{ij} drukt de standaard hoeveelheid input per eenheid output van een activiteit uit;
 G_{ik} = matrix waarin het verbruik van primaire input, gespecificeerd naar soort input en productieprogramma-onderdeel is opgenomen; g_{ik} drukt de standaard hoeveelheid input per eenheid van een programma-onderdeel uit;
 E_{jk} = matrix waarin het beslag van programma-onderdelen op de activiteiten tot uitdrukking wordt gebracht; de coëfficiënt e_{jk} drukt de standaardhoeveelheid van activiteit j uit die noodzakelijk is voor de voortbrenging van één eenheid van programma-onderdeel k;
 P_{kk} = matrix waarin het interne (eigen) verbruik van programma-onderdelen wordt gespecificeerd; de coëfficiënt p_{kk} drukt de standaardhoeveelheid van een programma onderdeel uit dat noodzakelijk is voor de voortbrenging van één eenheid van een ander programma-onderdeel;
 a_j = vector waarin de totale capaciteit gespecificeerd naar aantal eenheden activiteit is opgenomen;

Hoofdstuk 4

f_k = vector waarin de finale vraag (afzet aan derden) gespecificeerd naar aantallen en soort programma-onderdelen is opgenomen;
 r_i = vector waarin de totale input gespecificeerd naar aantallen en inputcategorieën is opgenomen;
 O = nulmatrix; wij zijn bij de beschrijving van de veronderstelling uitgegaan dat er *geen* sprake is van: 1) het verhandelen van de output van activiteiten op een externe markt (O^*), 2) het verbruik van programma-onderdelen als input in activiteiten (O^{**}) en 3) verhandeling van primaire input op een externe markt (O^{***}).

Op de beschrijving van het algemene model zoals dat weergegeven wordt in tabel 4.1 is een aanpassing noodzakelijk, indien de primaire input niet te specificeren is in een waarde- en een hoeveelheidscomponent. De coëfficiënten g_{ij} beschrijven — analoog aan de coëfficiënten g_{ik} — de standaard hoeveelheid van inputfactor r_i noodzakelijk ten behoeve van de voortbrenging van één eenheid output van activiteit j . In het algemeen zal het niet mogelijk zijn voor indirecte, ondersteunende activiteiten de primaire input op een dergelijk laag aggregatieniveau te beschrijven. Dit houdt in dat voor de indirecte activiteiten volstaan wordt met een specificering van geldbedragen naar kostensoort en activiteit. Het in tabel 4.1 beschreven model moet voor deze beperking aangepast worden. De aangepaste beschrijving van het kostencalculatiemodel is opgenomen in tabel 4.2.⁷

Met uitzondering van matrix G_j verandert de inhoud van de matrices niet. In matrix G_j is ook in het aangepaste model de primaire input gespecificeerd naar soort en activiteit. De coëfficiënt g_{ij} drukt in dit model echter geldbedragen uit, die ook als 'eigen activiteitskosten' kunnen worden aangeduid.

⁷ Het feit dat van sommige kostensoorten de prijs- en hoeveelheidselementen niet afzonderlijk te onderkennen zijn, heeft als consequentie dat de invloed van prijs- en of hoeveelheidsveranderingen aan het oog onttrokken wordt.

Een model voor kostencalculatie in multiproductondernemingen

naar van	activiteiten	programma- onderdelen	finale vraag	totaal
activiteiten	A_{ij}	E_{jk}	O^*	a_j
programma- onderdelen	O^{**}	P_{kk}	f_k	x_k
directe kosten	n.v.t.	G_{lk}	O^{***}	r_l
indirecte kos- ten	G_{ij}	n.v.t.	O^{***}	

Tabel 4.2 Aangepaste structuur kostencalculatiemodel

4.3 Een illustratie van het kostencalculatiemodel

In deze paragraaf zullen wij de formulering en de werking van het kostencalculatiemodel voor een tweetal toepassingen beschrijven. Dit heeft tot doel de ontwikkelde gedachtengang te illustreren aan de hand van concrete praktijksituaties. Beide toepassingen betreffen ondernemingen die toeleverancier zijn van industriële afnemers. Het betreft hier een producent van industriële filters en een producent van (brandstof)regulateurs. De ondernemingen zijn relatief beperkt van omvang (bruto-omzet < f50 mln).

Het voortbrengingsproces van de producent van industriële filters wordt gekenmerkt door klantspecifieke stukproductie. De inrichting van het kostencalculatiemodel is voor deze onderneming vooral gebaseerd op inzicht in de kostenstructuur langs de belangrijkste, aan het voortbrengingsproces ten grondslag liggende, processen (clusters van activiteiten). De koppeling van activiteiten/processen met (onderdelen van) het productieprogramma wordt in het model niet beschreven. Ieder produkt is dermate uniek dat het beslag van een programma-onderdeel op de capaciteit aan activiteiten niet in programmacoëfficiënten is uit te drukken. Dit heeft als consequentie dat matrix E_{jk} leeg is.

De voortbrenging van de producent van (brandstof)regulateurs wordt gekenmerkt door serie-stuk produktie. Anders dan bij de producent van industriële filters is het in dit geval wel mogelijk de kostprijs van de onderdelen van het produktieprogramma te bepalen.

Voor beide toepassingen is afgezien van een weergave van het integrale voortbrengingsproces. De gebruikte cijfers zijn fictief. Aangezien het hier een illustratie betreft, is de presentatie niet gebaat bij een uitputtende beschrijving van de voortbrenging. De complexiteit van de beschrijving zal in dat geval het inzicht in de werking van het model in negatieve zin beïnvloeden. Door af te zien van werkelijke cijfers zijn wij in staat een helderder uiteenzetting van de problematiek te geven. Dit neemt overigens niet weg dat de voorbeelden alle voor de werkelijkheid relevante elementen bevatten.

4.3.1 Onderzoeksaanpak voor de case-illustraties

Voor beide ondernemingen geldt dat er geen afhankelijkheden tussen de activiteiten onderling bestaan. Dit heeft als consequentie dat matrix A_{ij} leeg is. De totale kosten van het voortbrengen van één eenheid output van een activiteit worden in dat geval bepaald door het directe verbruik van produktiefactoren (beschreven in vergelijking 4.1).

Tevens geldt dat programma-onderdelen niet voor intern gebruik voortgebracht worden. In dat geval is ook matrix P_{kk} leeg.

Zoals al eerder werd opgemerkt bestaan er ten aanzien van de primaire of volumegerelateerde activiteiten (i.c. de *per eenheid produkt* directe kosten) geen verschillen met de traditionele kostencalculatie. Vandaar dat de illustratie beperkt blijft tot wat in Hoofdstuk 3 betiteld is als de 'secundaire activiteiten'. In feite gaat de aandacht uit naar al de — per eenheid produkt — indirecte, ondersteunende activiteiten.

Tabel 4.2 is op grond van de genoemde beperkingen herschreven tot tabel 4.3.

Een model voor kostencalculatie in multiproductondernemingen

naar van	activiteiten	programma onderdelen	finale vraag	totaal
activiteiten	O	E_{jk}	O	a_j
programma onderdelen	O	O	f_k	x_k
indirecte kosten	G_{ij}	n.v.t.	O	r

Tabel 4.3 Structuur kostencalculatiemodel case-illustraties

waarin: E_{jk} een matrix is waarin het beslag van de programma-onderdelen op de activiteiten tot uitdrukking wordt gebracht. Deze matrix is leeg voor de producent van industriële filters aangezien het beslag van programma-onderdelen op de activiteiten niet in programmacoëfficiënten is uit te drukken;
 $f_k = x_k$ aangezien programma-onderdelen alleen voor de externe afzet geproduceerd worden.

Voor beide ondernemingen is van eenzelfde onderzoeksanpak uitgegaan. Deze onderzoeksanpak kent de volgende zeven stappen:⁸

- bepaal per kostenplaats de primaire, secundaire en tertiaire activiteiten;
- bepaal de inspanning per activiteit als percentage van de beschikbare capaciteit;
- bepaal, op basis van de inspanning per activiteit, de kosten(soorten) die aan de activiteit moeten worden toegerekend;
- bepaal een eenheid voor de output van een activiteit waarmee zowel de inspanning als de daarmee gepaard gaande kosten verklaard kunnen worden;
- cluster activiteiten met een homogene of perfect correlerende output-eenheid tot activity cost pools;

⁸ Een vergelijkbare opzet voor dergelijk onderzoek wordt ook in de literatuur aangetroffen, zie bij voorbeeld: Cooper, 1988a, 1988b, 1989a en 1989b; Kloock, 1992, p.184; Pfohl e.a., 1991, p.1286/1288; Boons e.a., 1991, p.52 e.v..

Hoofdstuk 4

- bepaal met behulp van een eenvoudige delingscalculatie de kosten per eenheid output van een activity cost pool;
- druk het capaciteitsbeslag van programma-onderdelen (kostendragers) uit in activiteitseenheden en bepaal met behulp van de tarieven uit de vorige stap de kosten per (eenheid) kostendrager.

Voor het toerekenen van de kosten is uitgegaan van standaard grootheden: standaard hoeveelheden en standaard prijzen (vgl. Van Halem e.a., 1989 p.41; Van der Schroeff, 1963 p.347). Dit heeft tot doel om iedere vorm van verspilling buiten de kostencalculatie te houden.⁹ Voorts is voor de niet-proportioneel met de omvang van de voortbrenging variërende kosten uitgegaan van een toerekening op basis van de normale produktie. Ten slotte, zijn de toe te rekenen capaciteitskosten gebaseerd op de als normaal geldende (rationele) aanwendingsmogelijkheden van die capaciteit (Van der Schroeff spreekt in dit kader van een harmonische capaciteitsprojectie; 1963 p.445). Ook irrationele overcapaciteit wordt in dat geval buiten de calculatie gehouden. Deze drie uitgangspunten vatten wij samen met de aanduiding 'genormaliseerde verhoudingen'. De consequenties van een dergelijk uitgangspunt worden in paragraaf 5.5.2 besproken.

Voor het verzamelen van de benodigde gegevens is van een viertal informatiebronnen gebruik gemaakt, te weten: interviews, bedrijfsmanuals en -brochures, jaarplannen en de financiële administratie. De interviews hebben plaats gehad met managers, afdelingshoofden en in enkele gevallen andere sleutelfiguren binnen de organisatie. Aan bedrijfsmanuals zijn onder andere geraadpleegd: administratieve-organisatieschema's, functie-omschrijvingen en orderverwerkingsprocedures. De jaarplannen en financiële administratie dienden als bron voor financiële informatie.

Het primaire aangrijpingspunt voor de activiteitenanalyse vormde de afdeling. Dit werd voornamelijk ingegeven door het feit dat de in de ondernemingen gegenereerde informatie primair van deze oriëntatie uitgaat. In dat geval wordt direct aangesloten op wat al als informatie in de onderneming aanwezig is.

Van beide case-illustraties wordt een karakterschets gegeven, waarbij de gehanteerde procedures met betrekking tot de kostencalculatie centraal staan. Vervolgens zal de algemene formulering van het ontwikkelde model aan de orde komen.

⁹ Feitelijk betekent dit dat voor de arbeidskosten, conform de produktietheoretische benadering, uitgegaan wordt van een constante arbeidsproductiviteit.

4.3.2 *Illustratie 1: kostenverbijzondering naar activiteiten / processen*

De betrokken onderneming is producent van industriële filters voor het scheiden van vaste stof en vloeistof. Afnemers worden voornamelijk gevonden in de chemische, farmaceutische en levensmiddelen industrie. Ieder voort te brengen filter is afgestemd op het industriële proces van de afnemer. Primair ontwerpcriterium is het scheidingsprobleem waarvoor de afnemer zich gesteld ziet. Dit wordt tot uitdrukking gebracht in de aard van het te scheiden materiaal, de hoeveelheid te verwerken materiaal per tijdseenheid en het gewenste percentage scheiding. Technisch vertaalt zich dat in het type filterband, de lengte en breedte van de band, de gewenste gasdichtheid (gasdicht, dampdicht of open) van filters en het besturingssysteem (handmatig of procesgestuurde filters).

Het bestaande kostencalculatiemodel

Voor kostprijscalculatiedoeleinden worden de begrote kosten per periode uitgedrukt in een man-uurtarief. Dit tarief bevat alle kosten behalve de verkoopkosten en wordt vastgesteld door de som van de periode-kosten, na de kostenverdeelstaat, te delen door de begrote directe manuren. Het man-uurtarief wordt ieder jaar opnieuw vastgesteld.

Voor de offerte-calculatie wordt uitgegaan van een schatting van materialen, manuren en verkoopkosten.

Ten tijde van het door ons uitgevoerde onderzoek bestond 60% van de totale kosten exclusief materiaal uit indirecte kosten. Vooral de laatste jaren is de onderneming geconfronteerd met een sterke groei van deze kosten. Die groei hangt o.a. samen met een stijgende omzet, een toegenomen inspanning in R&D, een groei van de verkoopstaf en de staf procestechnologieën en een toegenomen coördinatiebehoefte.

Vanwege het ontbreken van inzicht in de afzonderlijke samenstellende delen van de totale kosten van het bedrijf werd besloten tot een nader onderzoek naar de kostenstructuur van de onderneming.

Activiteiten- en kostenanalyse

Op basis van interviews zijn voor de indirecte afdelingen 74 verschillende activiteiten in kaart gebracht. Van iedere activiteit is de tijdsbesteding als percentage van de beschikbare afdelingstijd bepaald. Als voorbeeld is in tabel 4.4 voor een tweetal afdelingen een specificatie opgenomen van de uitgevoerde activiteiten en de inspanning die met het uitvoeren van de activiteiten gepaard gaat.

Activiteit	Tijdsbesteding (in %)
Kostenplaats: 12; afdeling Meet & Regel	
akt ₁ = Ontwerp besturingssysteem	40%
akt ₂ = Uitvoering en testen besturingsysteem	15%
akt ₃ = Calculatie t.b.v. het besturings- systeem van nieuwe opdrachten	5%
akt ₄ = Produktie administratie	10%
akt ₅ = CAD systeembeheer	10%
akt ₆ = Storingen	5%
akt ₇ = Onderhoud	15%
Kostenplaats: 15; afdeling Engineering	
akt ₁ = Ontwerpen filters	8%
akt ₂ = Berekeningen bij ontwerpen filters	4%
akt ₃ = Teken en te produceren filters	58%
akt ₄ = Bestellingen bij te produceren	15%
akt ₅ = Overige activiteiten	15%

Tabel 4.4 Samenvatting activiteitenanalyse

De 74 activiteiten zijn op basis van gemeenschappelijke cost drivers geclusterd tot 7 'activity cost pools' (zie tabel 4.5).

Activity cost pool	Cost driver
Acp ₁ Orderverwerving	# klantorders
Acp ₂ Orderverwerking	# klantorders
Acp ₃ Inkoop	# bestelorders
Acp ₄ Besturingssysteem	type besturing
Acp ₅ Produktievoorbereiding	# produktie-orders
Acp ₆ Werkvoorbereiding	# werkopdrachten
Acp ₇ Overhead	

Tabel 4.5 Clustering van activiteiten tot activity cost pools

Daar waar de klantorder als cost driver gedefinieerd is, is voor wat betreft de activity cost pool Orderverwerving feitelijk sprake van een surrogaat cost driver. De kosten samenhangende met activiteiten in de wervingssfeer bleken in veel gevallen projectgebonden. Het projectmatig registreren van kosten zou echter tijdschrijven noodzakelijk maken, wat door de onderneming als niet wenselijk werd beschouwd.

Voor orderverwerkingsactiviteiten is geen sprake van een surrogaat cost driver. Het onderscheid in orderverwervings- en orderverwerkingsactiviteiten

heeft tot doel het verschil in inspanning en het daaraan gerelateerde verschil in kosten tussen beide typen activiteiten vast te houden. Een dergelijk inzicht zou bij clustering van beide cost pools op basis van eenzelfde cost driver verdwijnen.¹⁰

De voor het te beschrijven model relevante indirecte kosten zijn op het niveau van gelijksoortige kostensoorten geclusterd tot de in tabel 4.6 weer-gegeven categorieën kostensoorten.

r_1	= salariskosten
r_2	= sociale lasten, e.d.
r_3	= uitzendkrachten
r_4	= overige personeelskosten
r_5	= wervingskosten
r_6	= opleidingen en cursussen
r_7	= reiskosten woon-werkverkeer
r_8	= overige reis- en verblijfskosten
r_9	= promotiekosten
r_{10}	= laboratoriumkosten
r_{11}	= diverse kosten gebouwen en terreinen
r_{12}	= gas, water en licht
r_{13}	= onderhoud machines en werktuigen
r_{14}	= gereedschappen
r_{15}	= kantoorbenodigdheden
r_{16}	= computer software en onderhoud
r_{17}	= telefoon-, telefax- en telexkosten
r_{18}	= portokosten
r_{19}	= kosten computercentrum
r_{20}	= diensten van derden

Tabel 4.6 Categorieën kostensoorten

Structuur van het model

De algemene beschrijving van het kostenrekeningsmodel gaat uit van de in tabel 4.3 beschreven structuur.

¹⁰ Overigens deed zich naar aanleiding van het onderzoek de vraag voor of het niet toch mogelijk is om op basis van — zij het schaarse — gemeenschappelijke karakteristieken van filters een minder algemene cost driver dan de 'klantorder' te definiëren. Hierbij valt bij voorbeeld te overwegen klantorders te classificeren naar aspecten als de breedte, het type besturing en de gasdichtheid van een filter. In dat geval zou een beperkte specificatie van het beslag van programma-onderdelen op de capaciteit aan activiteiten tot de mogelijkheden gaan behoren. De matrix E_{jk} is dan wel te beschrijven zodat een uitbouw van het model met een rekening van de kostprijs van onderdelen van het productieprogramma mogelijk is. Doordat de onderneming hieromtrent geen gegevens ter beschikking had, bleek een dergelijke specificatie niet haalbaar.

Hoofdstuk 4

Op basis van de uitkomsten van de activiteiten- en kostenanalyse is voor iedere indirecte afdeling de matrix G_i op te stellen. De coëfficiënten van de matrix beschrijven in procenten de consumptie van produktiefactor r_i (i.c. kostensoort r_i) gepaard gaande met het uitvoeren van activiteit akt_j . Er vanuit gaande dat de matrix de *beschikbare* capaciteit in termen van de consumptie van produktiefactoren (i.c. kostensoorten) beschrijft en er geen sprake is van onder- dan wel overbesteding moet de rijsum van de matrix gelijk zijn aan 0 of 1.

Tabel 4.7 beschrijft matrix G voor de afdeling Meet & Regel.

	akt_1	akt_2	akt_3	akt_4	akt_5	akt_6	akt_7
r_1	0.40	0.15	0.05	0.10	0.10	0.05	0.15
r_2	0.40	0.15	0.05	0.10	0.10	0.05	0.15
r_3	0.40	0.15	0.05	0.10	0.10	0.05	0.15
r_4	0.40	0.15	0.05	0.10	0.10	0.05	0.15
r_5							
r_6	0.40	0.15	0.05	0.10	0.10	0.05	0.15
r_7	0.40	0.15	0.05	0.10	0.10	0.05	0.15
r_8		1.00					
r_9							
r_{10}							
r_{11}							1.00
r_{12}							
r_{13}							1.00
r_{14}							1.00
r_{15}							
r_{16}					1.00		
r_{17}							
r_{18}							
r_{19}							
r_{20}							

Tabel 4.7 Matrix G voor de afdeling Meet & Regel, beschrijvende de omvang van de met het uitvoeren van activiteiten gepaard gaande verbruik van produktiefactoren

Indien er geen sprake is van onder- dan wel overbesteding, dan is de beschikbare capaciteit van een afdeling te beschrijven in termen van een vector r_i met als elementen de totale kosten gespecificeerd naar soort. Voor de afdeling Meet & Regel is vector r_i in tabel 4.8 weergegeven.

r_1	=	f 240.000
r_2	=	75.000
r_3	=	195.000
r_4	=	7.000
r_5	=	0
r_6	=	3.000
r_7	=	10.000
r_8	=	28.000
r_9	=	0
r_{10}	=	0
r_{11}	=	14.000
r_{12}	=	0
r_{13}	=	500
r_{14}	=	7.000
r_{15}	=	0
r_{16}	=	7.500
r_{17}	=	0
r_{18}	=	0
r_{19}	=	0
r_{20}	=	0

Tabel 4.8 Eerstverdeelde kosten afdeling Meet & Regel

Door de vector r_i te herschrijven als een diagonaalmatrix R met op de diagonaal de elementen van de vector (element r_n van vector r is element $r_{n,n}$ van matrix R), geeft vermenigvuldiging van matrix R met matrix G de matrix G^* (tot uitdrukking gebracht in formule 4.7).

$$R \cdot G = G^* \quad (4.7)$$

Voor de afdeling Meet & Regel is de uitkomst van de matrixvermenigvuldiging, matrix G^* , weergegeven in tabel 4.9. Deze tabel specificeert de omvang van de kostensoorten gepaard gaande met het uitvoeren van activiteiten. De kolomsom representeert derhalve de totale kosten gepaard gaande met het uitvoeren van een activiteit. De kolomsom is te bepalen door vermenigvuldiging van matrix G^* met de vector 1_j : een vector met als elementen het getal 1. Zodoende worden per kolom de regels van de matrix bij elkaar opgeteld.

Hoofdstuk 4

	akt ₁	akt ₂	akt ₃	akt ₄	akt ₅	akt ₆	akt ₇
r ₁	f96.000	f36.000	f12.000	f24.000	f24.000	f12.000	f36.000
r ₂	30.000	11.250	3.750	7.500	7.500	3.750	11.250
r ₃	78.000	29.250	9.750	19.500	19.500	9.750	29.250
r ₄	2.800	1.050	350	700	700	350	1.050
r ₆	1.200	450	150	300	300	150	450
r ₇	4.000	1.500	500	1.000	1.000	500	1.500
r ₈		28.000					
r ₁₁							14.000
r ₁₃							500
r ₁₄							7.000
r ₁₆					7.500		
totaal	212.000	107.500	26.500	53.000	60.500	26.500	101.000

Tabel 4.9 Matrix G*, specificerende de omvang van de kosten per activiteit voor de afdeling Meet & Regel

Toepassingen

Eén van de belangrijkste redenen om de resultaten van het kostenstructuuronderzoek in een model te operationaliseren is, naast het geven van inzicht in de kostenstructuur en kostenverhoudingen, de mogelijkheid om diverse alternatieven door te rekenen. In andere woorden: het geven van een weergave van de resultaten van het onderzoek die in staat stelt tot het doorrekenen van alternatieve bedragen en inspanningspercentages, alsmede de mogelijkheid schept andere jaren op vergelijkbare wijze door te rekenen. Dit is slechts mogelijk indien de informatie op het beschreven aggregatieniveau beschikbaar is.

Het model genereert informatie betreffende:

- 1) per activiteit een specificering van de totale kosten naar kostensoorten (de celinhoud van matrix G*);
- 2) per activiteit de totale kosten (de kolomsom van matrix G*); en
- 3) de totale kosten van de kostenplaats gespecificeerd naar activiteiten.

Door activiteiten te aggregeren tot activity cost pools is het eveneens mogelijk informatie te genereren betreffende bij voorbeeld:

- 4) per activity cost pool de totale kosten gepaard gaande met het uitvoeren van een proces (vgl. tabel 4.5); en
- 5) de totale kosten van de onderneming gespecificeerd naar activity cost pool en cost driver.

Afsluitende opmerkingen bij de eerste illustratie

Het onderzoek naar de kostenstructuur is voornamelijk gericht geweest op het in kaart brengen van de activiteiten en de inspanning per activiteit binnen de verschillende afdelingen c.q. kostenplaatsen.

Het calculatiemodel geeft inzicht in de consumptie van produktiefactoren, gepaard gaande met het uitvoeren van activiteiten, en — na aggregatie van activiteiten tot activity cost pools — processen. Daarmee is de omvang van de kosten van activiteiten en processen te specificeren naar samenstellende kostenbestanddelen en kostendeterminanten.

Een procesgeoriënteerde indeling van activiteiten laat de functionele indeling van activiteiten, die onder andere ten grondslag ligt aan de integrale kostencomputatie, los. Ziegler (1992, p.306 e.v.) betoogt dat een dergelijke indeling van het kostencomputatiemodel extra toepassingsmogelijkheden heeft. Daartoe moet worden vastgesteld wat de proceseenheid is waarin de output van een proces kwantitatief tot uitdrukking te brengen is. Deling van de totale proceskosten door het totaal aantal eenheden output gedurende een bepaalde periode geeft een tarief per proceseenheid. Dit tarief per proceseenheid is niet alleen te gebruiken om de kosten van een proces toe te rekenen aan kostendragers (op basis van het aantal eenheden verbruikt) maar is tevens een standaard voor de beoordeling van de efficiëntie (economische rationaliteit) waarmee een proces uitgevoerd wordt.

Daarnaast zal het procesgeoriënteerde karakter van een calculatiemodel, vanwege de directe aansluiting met de ten behoeve van het voortbrengingsproces uit te voeren activiteiten en processen, de kosteninformatie zelf inzichtelijker en logischer maken.

De betrouwbaarheid van de te genereren kosteninformatie hangt vooral af van de mate waarin het calculatiemodel een accurate afspiegeling geeft van het voortbrengingsproces. Dit houdt in dat iedere significante verandering in de structuur van het proces en de samenstelling van het productieprogramma aanleiding geeft tot een dienovereenkomstige aanpassing van het calculatiemodel.

Vanzelfsprekend geldt eveneens dat de betrouwbaarheid afhankelijk is van de betrouwbaarheid van de gebruikte invoervariabelen (zoals bij voorbeeld de kostensoorten per afdeling en de tijdsbesteding per activiteit). In dat kader mag van het calculatiemodel een belangrijk positief effect verwacht

worden, vanwege de dwingende structuur die het aan het verzamelen van gegevens oplegt.

4.3.3 *Illustratie 2: kostenverbijzondering naar programma-onderdelen*

De verbijzondering van kosten naar programma-onderdelen wordt geïllustreerd aan de hand van een model zoals dat is geformuleerd voor een producent van (brandstof)regulateurs (controls). De producent richt haar activiteiten op de productie en verkoop van mechanische controls. Daarnaast assembleert en verkoopt hij elektronische controls. Veranderingen in de omgeving van de onderneming en de beperkingen van het voornamelijk op de externe verslaggeving georiënteerde kosteninformatiesysteem waren aanleiding voor een onderzoek naar de kostenstructuur in het algemeen en de kostenverbijzondering in het bijzonder.

De regulateurs kennen een groot aantal zeer verschillende toepassingen. Zo worden regulateurs niet alleen gebruikt voor toepassing in brandstofmotoren van auto's, maar zijn er ook toepassingen in vliegtuigmotoren, stuwdammen en raffinaderijen.

Het produktaanbod omvat zowel standaard- als volgens de specificaties van afnemers ontworpen regulateurs. De verscheidenheid die hiermee gepaard gaat, komt tot uitdrukking in het grote aantal verschillende producten en produktvarianten dat aangeboden wordt. Daarnaast wordt de voortbrenging gekenmerkt door een aanzienlijke spreiding in de gemiddelde ordergrootte.

Kostencalculatie

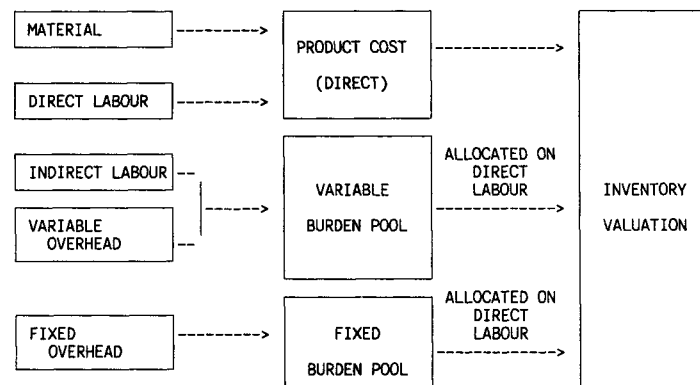
Voor kostencalculatiedoeleinden maakt de onderneming gebruik van één enkel systeem. Dit systeem dient zowel de voorraadwaardering ten behoeve van de externe verslaggeving, de verantwoordelijkheidsberichtgeving en de kostprijsbepaling ten behoeve van een evaluatie van de winstgevendheid van het aanbod en als basis voor de vaststelling van verkoopprijzen.

Slechts materiaal, directe arbeid en directe productie-overhead worden als kosten van de voortbrenging beschouwd. De kostencalculatie is dusdanig ingericht dat voor iedere eenheid produkt de gemaakte arbeids- en materiaalkosten geregistreerd worden. Verkoop-, administratie-, ontwerp-, en algemene kosten worden als periodekosten beschouwd.

Directe of variabele productie-overhead wordt aan een eenheid produkt toegerekend op basis van de hoeveelheid directe arbeid per eenheid produkt. Indirecte productie-overhead, omvattende onder andere afschrijvingen op machines, wordt alleen bij het afsluiten van het boekjaar aan produkten

toegerekend.¹¹ Verbijzondering van deze kosten geschiedt eveneens op basis van de hoeveelheid directe arbeid per eenheid produkt. De voorraad wordt derhalve gewaardeerd tegen integrale produktiekosten (zie figuur 4.1).

De integrale kostprijs per eenheid produkt dient als basis voor het vaststellen van de verkoopprijs per produkt.



Figuur 4.1 Structuur kostencalculatiemodel

Tekortkomingen van het bestaande kosteninformatiesysteem

De kostprijs per eenheid produkt wordt bepaald door de directe arbeids- en materiaalkosten te verhogen met een opslag voor de variabele productie-overhead op basis van het aantal directe arbeidsuren. Daar bovenop komt een opslag voor de vaste productie-overhead welke eveneens gebaseerd is op de hoeveelheid directe arbeid per eenheid produkt. Deze opslag wordt voor bepaalde produkten enigszins omhoog bijgesteld, omdat het vermoeden bestaat dat in de wijze van verbijzondering van de overhead onvoldoende de complexiteit van deze produkten tot uitdrukking komt.

Activiteiten- en kostenanalyse

De aandacht van het onderzoek is primair uitgegaan naar de in tabel 4.10 weergegeven indirecte afdelingen. Op basis van de activiteitenanalyse zijn

¹¹ Voor het toerekenen van de indirecte productie-overhead wordt uitgegaan van de normale productiecapaciteit per kostenplaats (in het algemeen een productie-afdeling). De werkelijke productie bepaalt het percentage van de normale capaciteit dat daadwerkelijk gebruikt is. Dit percentage wordt vermenigvuldigd met het totaal aan indirecte productie-overhead. Het resultaat geeft de te verbijzonderen productie-overhead.

Hoofdstuk 4

47 activiteiten in kaart gebracht. In tabel 4.11 zijn voor een tweetal afdelingen de activiteiten gespecificeerd naar de inspanning die met het uitvoeren van de activiteiten gepaard gaat.

Afdelingen

Productie- en voorraadbeheersing
Engineering
Inkoop
Kwaliteitscontrole en inspectie
Onderhoud
Instrumentenontwerp/Methoden & technieken

Tabel 4.10 In het onderzoek betrokken indirecte afdelingen

Activiteit	Tijdsbesteding (in fte)
Afdeling Engineering	
akt ₁ = produktontwikkeling	1.75
akt ₂ = produktondersteuning 'mechanical controls'	1.45
akt ₃ = custom engineering 'mechanical controls'	0.70
akt ₄ = ontwerp/CAD 'digital controls'	1.40
akt ₅ = programmering 'digital controls'	2.55
akt ₆ = produkt ondersteuning 'other electronic controls'	0.45
akt ₇ = registratie en 'blue printing'	1.00
akt ₈ = overig	0.40
Afdeling Inkoop	
akt ₁ = kwalificeren 'subcontractors'	1.00
akt ₂ = contractonderhandelingen 'subcontractors'	1.00
akt ₃ = interne inkopen	0.35
akt ₄ = standaard inkopen	0.35
akt ₅ = inkoop gereedschappen	0.10
akt ₆ = inkoop kantoor materiaal	0.20
akt ₇ = transport	1.00
akt ₈ = administratie	1.00

Tabel 4.11 Samenvatting uitkomsten activiteitenanalyse voor een tweetal indirecte afdelingen

De 47 activiteiten zijn op basis van een gemeenschappelijke cost driver geclusterd tot 10 'activity cost pools' (zie tabel 4.12).

Activity cost pool	Cost driver
Acp_1 = Materiaalgerelateerde inkoopkosten	# typen standaardonderdelen
Acp_2 = Kosten uitbesteden van werk	# uitbestedingsopdrachten
Acp_3 = Productieseriegerelateerde kosten	# productieseries
Acp_4 = Produktgerelateerde kosten	# componenten per control
Acp_5 = 'Mechanical control' orderkosten	# 'mechanical' orders
Acp_6 = 'Digital control' orderkosten	# 'digital' orders
Acp_7 = 'Other electronic control' orderkosten	# 'other' orders
Acp_8 = 'Repair' orderkosten	# 'repair' orders
Acp_9 = 'Spare' orderkosten	# 'spare' orders
Acp_{10} = Facilitaire kosten	

Tabel 4.12 Clustering van activiteiten tot activity cost pools

De complexiteit van de voortbrenging wordt voor een aanzienlijk deel veroorzaakt door de volgende vijf factoren:

- het aantal verschillende in te kopen materialen;
- het aantal uit te besteden opdrachten;
- het aantal in productie te nemen series;
- de samenstelling van een produkt: het aantal componenten waaruit een produkt is opgebouwd; en
- het aantal en type te verwerken orders (naast verkooporders eveneens omvattende reparatie-opdrachten).

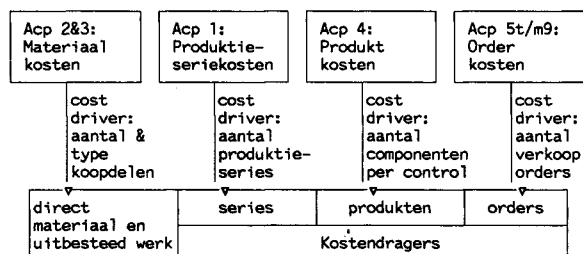
De in tabel 4.12 weergegeven indeling naar cost pools en cost drivers geeft aanleiding tot de in figuur 4.2 geschetste partiële structuur voor het ABC-model.¹²

Structuur van het model

De wijze waarop de kostenverbijzondering naar activiteiten tot stand komt verschilt niet van hetgeen in paragraaf 4.3.2 is beschreven voor de producent van industriële filters. Wij zullen bij de beschrijving van dit model onze aandacht dan ook richten op de fase volgend op de verbijzondering van kosten naar activiteiten, te weten de verbijzondering van kosten naar calculatie-objecten.

¹² Er is hier sprake van een partiële structuur aangezien het model slechts de verbijzondering van de kosten van secundaire activiteiten naar kostendragers beschrijft. De verbijzondering van de kosten van primaire en tertiaire activiteiten zijn buiten het model gelaten.

Hoofdstuk 4



Figuur 4.2 Structuur van het ABC-model

In tegenstelling tot de illustratie uit paragraaf 4.3.2 wordt voor deze illustratie niet uitgegaan van de kosten per activiteit maar van de kosten per activity cost pool. In tabel 4.13 zijn de kostentotalen van de verschillende cost pools weergegeven.¹³

¹³ Niet opgenomen zijn de kosten die gerelateerd zijn aan het inkopen van standaard materiaal (acp₁, f25.000,-) en het uitbesteden van werk (acp₂, f225.000,-) aangezien dit kosten betreft die niet direct te relateren zijn aan een programma-onderdeel in de betekenis zoals wij die daaraan gegeven hebben. Beide categorieën kosten worden toegerekend aan respectievelijk direct materiaal en uitbesteed werk en worden aldus op indirecte wijze in de kostprijs per eenheid product tot uitdrukking gebracht. Evenzo zijn de facilitaire kosten (acp₁₀, f365.000,-) niet opgenomen omdat daarvoor geldt dat iedere relatie met (onderdelen van) het productieprogramma ontbreekt.

Activity cost pool	Totale kosten
Acp_3 = Productieseriegerelateerde kosten	f 275.000
Acp_4 = Produktgerelateerde kosten	65.000
Acp_5 = Mechanical control orderkosten	145.000
Acp_6 = Digital control orderkosten	150.000
Acp_7 = Other electronic control orderkosten	40.000
Acp_8 = Repair orderkosten	65.000
Acp_9 = Spare orderkosten	70.000

Tabel 4.13 Totale kosten per activity cost pool

De kostendragers zoals die beschreven worden in figuur 4.2 zijn nader gespecificeerd opgenomen in tabel 4.14.¹⁴

x_k	=	x_1	=	340	=	machine shop order
		x_2		400		mechanical control order
		x_3		6		digital control order
		x_4		270		other electronic control order
		x_5		380		repair order
		x_6		930		spare order

Tabel 4.14 De omvang van productieprogramma ' x_k ' gespecificeerd naar programma-onderdelen

Ten behoeve van een specificatie van de kosten van activity cost pools naar de verschillende onderdelen van het productieprogramma, dient het beslag van een programma-onderdeel op de omvang van de capaciteit van een cost pool bekend te zijn. Dit capaciteitsbeslag wordt uitgedrukt

¹⁴ Ten aanzien van de beschrijving in tabel 4.14 is een kanttekening op zijn plaats aangezien zij niet aansluit op figuur 4.2. In tabel 4.14 ontbreekt het produkt als programma-onderdeel. De kosten die aan deze kostendrager toegerekend moeten worden omvatten enerzijds de kosten van de primaire activiteiten (uitgezonderd van de illustratie) en anderzijds de kosten gerelateerd aan de complexiteit van het produkt (tot uitdrukking gebracht in het aantal componenten waaruit een produkt bestaat). Aangezien het ten tijde van het onderzoek technisch niet haalbaar bleek om per produkt aan te geven welk aantal componenten het omvat, is een specificatie van produkten in die zin ook niet mogelijk. De vector in tabel 4.14 beschrijft daarmee het productieprogramma slechts ten dele. Voor de illustratie van het model is dit echter niet van betekenis.

in de programmacoëfficiënt e_{jk} en voor het gehele productieprogramma vastgelegd in matrix E (zie tabel 4.3).

Indien ervan uitgegaan wordt dat de beschikbare capaciteit — tot uitdrukking gebracht in de omvang van de activity cost pool — gelijk is aan de verbruikte capaciteit dan is voor dit specifieke geval de programma-coëfficiënt gelijk aan de fractie $1/x_k$. De activity cost pool is immers direct gerelateerd aan een programma-onderdeel. In dat geval is het capaciteitsbeslag van één eenheid van een programma-onderdeel gelijk aan de inverse van het totaal aantal eenheden dat van dat programma-onderdeel voortgebracht wordt. De op deze wijze verkregen programma-coëfficiënten worden weergegeven in tabel 4.15.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
Acp_3	$2.9 \cdot 10^{-3}$					
Acp_5		$2.5 \cdot 10^{-3}$				
Acp_6			0.167			
Acp_7				$3.70 \cdot 10^{-3}$		
Acp_8					$2.63 \cdot 10^{-3}$	
Acp_9						$1.08 \cdot 10^{-3}$

Tabel 4.15 Het beslag op de activity cost pools gespecificeerd naar programma-onderdelen

Vermenigvuldiging van de matrix G_{ij} — in dit geval representerende een diagonaalmatrix met op de diagonaal de kosten per activity cost pool als weergegeven in tabel 4.13 (zodat $i = j$) — met matrix E_{jk} geeft als resultante een diagonaalmatrix met op de diagonaal de kosten per eenheid van een programma-onderdeel (zie tabel 4.16).¹⁵

¹⁵ Op het eerste gezicht is het niet noodzakelijk de kosten per activity cost pool in een diagonaalmatrix op te nemen. De beschrijving van de kosten per activity cost pool zou ook de vorm kunnen hebben van een vector g_j . In dat geval krijgt ook de uitkomst van de vermenigvuldiging van matrix E met vector g_j de vorm van een vector. In deze illustratie leidt dat niet tot andere uitkomsten. Het is echter bepaald niet ondenkbaar dat een programma-onderdeel beslag legt op de capaciteit van meerdere activity cost pools. In dat geval representeert de in tabel 4.15 beschreven matrix E geen diagonaalmatrix meer. Vermenigvuldiging van matrix E met de vector g_j geeft dan een vector waarin de kosten per programma-onderdeel niet gespecificeerd zijn naar activity cost pool. Bij vermenigvuldiging van matrix E met de diagonaalmatrix G_{ij} is dit wel het geval. Bij vermenigvuldiging met de diagonaalmatrix G_{ij} blijft derhalve meer inzicht behouden.

Een model voor kostencomputatie in multiproduktondernemingen

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
Acp_3	f798					
Acp_5		f363				
Acp_8			f25000			
Acp_7				f148		
Acp_6					f171	
Acp_9						f76

Tabel 4.16 Kosten per eenheid programma-onderdeel gespecificeerd naar activity cost pool

De totale kosten per eenheid van een programma-onderdeel zijn te bepalen door de uitkomst van de matrixvermenigvuldiging te transponeren en vervolgens te vermenigvuldigen met een vector I_1 met als elementen het getal 1. Dit heeft als effect dat de elementen van de rijen van de getransponeerde matrix bij elkaar opgeteld worden met als resultante de totale kosten per eenheid van een programma-onderdeel.

Afsluitende opmerkingen bij de tweede illustratie

Het calculatiemodel kent, in plaats van de traditionele indeling in directe en indirecte kosten, een indeling in vijf kostencategorieën, namelijk:

- kosten die direct variëren met de output in eenheden produkt (in de illustratie niet beschreven);
- kosten die onafhankelijk zijn van de seriegrootte maar variëren met het aantal series;
- kosten die direct gerelateerd zijn aan een produkt, maar niet variëren met het aantal produkten voortgebracht (wegens het niet beschikbaar zijn van de noodzakelijke gegevens niet beschreven in de illustratie);
- kosten die gerelateerd zijn aan het type order en onafhankelijk van de hiervoor genoemde categorieën; en
- kosten die geen relatie hebben met enig calculatie-object.

Op basis van het voorgestelde calculatiemodel is een kostencomputatie voor zowel produkten als orders mogelijk. Vergelijking hiervan met de verkoopopbrengst geeft inzicht in de bijdrage aan het resultaat van respectievelijk produkten en orders. Een voorbeeld van de kostprijscomputatie voor produkten en orders is opgenomen in figuur 4.3.

Hoofdstuk 4

ORDER no. XX: 10 units Mf-40			
The MC-40 is built out of 4 components/parts: Af-1, Bf-1, Cf-1 and Df-1; The Af-1, Bf-1 and Cf-1 are manufactured internally; the Df-1 comes from a subcontractor;			
Annual usage of Af-1 is 50 units; batch-size is 10; direct material costs per unit = f1 10,- and cell-costs per unit = f1 25,- Annual usage of Bf-1 is 40 units; batch-size is 20; direct material costs per unit = f1 5,- and cell-costs per unit = f1 75,- Annual usage of Cf-1 is 10 units; batch-size is 10; direct material costs per unit = f1 25,- and cell-costs per unit = f1 50,- Annual usage of Df-1 is 10 units; purchasing price = f1 25,- Assembly takes appr. 5 hours per control; cell-costs f1 350,-			
Step 1: Costing PARTS			
<u>Af-1</u>		<u>Bf-1</u>	
Direct material costs	f1 10,-	Direct material costs	f1 5,-
Materials overhead	0,30	materials overhead	0,38
Cell-cost production	25,-	cell-costs production	75,-
Batch related costs	79,80 (1/10*798,-)	batch related costs	39,90 (1/20*798,-)
Production costs Af-1	f1 115,10	Production costs Bf-1	f1 120,28
<u>Cf-1</u>		<u>Df-1</u>	
Direct material costs	f1 25,-	Purchasing price	f1 25,-
Materials overhead	1,50	materials overhead	13,50
Cell-costs production	50,-	Total costs Df-1	38,50
Batch related costs	79,80 (1/10*798,-)		
Production costs Cf-1	f1 156,30		
Step 2: Calculating PRODUCT COSTS			
Production costs Af-1	f1 115,10		
Production costs Bf-1	120,28		
Production costs Cf-1	156,30		
Total costs Df-1	38,50		
Cell-costs assembly	350,-		
Component costs	PM		
Total costs Mf-40	f1 780,18		
Step 3: Calculating ORDER COSTS			
Total product costs	f1 7.801,80 (10 controls * 780,18)		
Order related costs	363,- (mechanical control order)		
Total order costs	f1 8.164,80		

Figuur 4.3 Voorbeeld kostprijscalculatie bij illustratie 2

4.4 Beoordeling van het calculatiemodel: toepassingsmogelijkheden en onmogelijkheden

De in paragraaf 3.4 beschreven vergelijking van het ABC-model met het samenvattend model van de produktietheoretische benadering biedt ons handvatten om de reikwijdte van de toepassing van het in dit hoofdstuk beschreven en geïllustreerde calculatiemodel te bepalen. Daartoe zal eerst nader ingegaan worden op het belangrijkste verschil tussen het ABC-model en het samenvattend model in het licht van een complex samengesteld productieprogramma. Vervolgens wordt ingegaan op de mogelijke toepassingen van het calculatiemodel voor ABC en de interpretatie van de uitkomst.

sten, waarbij de in paragraaf 1.2 gedefinieerde beslissingsvraagstukken centraal staan.

4.4.1 *Verschillen in het licht van een complex samengesteld productieprogramma*

De reikwijdte van het samenvattend model, zo is betoogd, blijft beperkt tot het technisch omzettingsproces. Dit wordt veroorzaakt door de voorwaarde van constante input-output relaties. Daarmee blijft de toepassing welhaast per definitie beperkt tot die onderdelen van het voortbrengingsproces waarvoor technische coëfficiënten in de vorm van fysieke verbruiksstandaarden zijn vast te stellen.

In het licht van een complex samengesteld productieprogramma zullen vooral activiteiten en processen, anders dan het technisch omzettingsproces, in omvang en verscheidenheid toenemen (vgl. paragraaf 2.6.1). Daarmee geeft de produktietheoretische benadering, voor zover het de multiproduct-onderneming betreft, 'slechts' een partiële verklaring voor de kostenstructuur.

In het ABC-concept wordt voorbij gegaan aan de noodzaak van constante input-output relaties voor de ondersteunende activiteiten. De beschrijving van het voortbrengingsproces blijft daardoor ook niet beperkt tot het technisch omzettingsproces. Juist in het licht van een complex samengesteld productieprogramma is dit een belangrijke eigenschap. Immers, ook de ondersteunende activiteiten worden in dat geval expliciet in de produktie- en kostenfunctie en dus in het calculatiemodel beschreven.

De impliciete vereenvoudiging die aan het ABC-concept ten grondslag ligt, lijkt derhalve een belangrijke meerwaarde te zijn waarin het ABC-model zich onderscheidt van het samenvattend model. Juist dit aspect stelt ons in staat de kostenconsequenties van een complex samengesteld productieprogramma in te schatten en daarmee een meer volledige verklaring voor de omvang en samenstelling van de aan de produktie ten grondslag liggende kostenbestanddelen te geven. In hoeverre hier daadwerkelijk sprake is van een meerwaarde hangt af van de consequentie die het voorbij gaan aan de voorwaarde van constante input-output relaties heeft voor de in de volgende subparagraaf te bespreken beslissingsvraagstukken en de daarvoor te genereren kosteninformatie.

4.4.2 *Toepasbaarheid en beperkingen van een ABC-model bij gebruik ten behoeve van beslissingsvraagstukken*

In paragraaf 1.2 is betoogd dat de beslissingsvraagstukken waarvoor het ter discussie staande calculatiemodel van toepassing zou moeten zijn,

beslissingsvraagstukken omvat die betrekking hebben op bestaande en alternatieve productieprogramma's.

Beslissingsvraagstukken aangaande het bestaande productieprogramma betreffen al die vraagstukken waarbij de aandacht uitgaat naar een financieel-economische evaluatie van de bijdrage van onderdelen van het bestaande productieprogramma aan het resultaat van de onderneming.

Bij beslissingsvraagstukken betreffende alternatieve productieprogramma's gaat de aandacht uit naar de kostenconsequenties van een (incrementele) duurzame verandering in de samenstelling van het bestaande productieprogramma.

Verwant aan de indeling naar typen beslissingsvraagstukken is de indeling naar kosten. Voor de evaluatie van de financieel-economische bijdrage van de onderdelen van het bestaande productieprogramma dienen kosten op een causale wijze toegerekend te worden aan kostendragers (zijnde niet enkel de eenheid produkt, maar bij voorbeeld ook produkten, produktgroepen, orders, afnemers en afnemersgroepen). Voor dit toerekeningsprobleem gaat de aandacht uit naar de wijze waarop de indirecte kosten verbijzonderd worden.

Voor vraagstukken betreffende alternatieve productieprogramma's dient het kostencalculatiemodel inzicht te geven in de kostenconsequenties van veranderingen in de samenstelling van het productieprogramma. Bij dit soort vraagstukken staat niet zo zeer de toerekening van kosten, als wel de verandering (gespecificeerd naar omvang en snelheid) van kosten centraal (met andere woorden het kostengedrag). In dat geval vragen wij ons af in hoeverre de kostenstructuur verandert ten gevolge van een verandering in het productieprogramma. De aandacht gaat dan uit naar het onderscheid in variabele kosten en vaste kosten.¹⁶

Op het eerste gezicht lijkt het hier gemaakte onderscheid wellicht triviaal. Een nadere beschouwing van de problematiek leert ons echter dat het ABC-model voor het kostentoerekeningsvraagstuk eenduidig interpreteerbare informatie genereert. Voor wat betreft de aanpasbaarheid van de kosten is de informatie niet eenduidig interpreteerbaar vanwege de veronderstellingen waar het model op gebaseerd is.

¹⁶ Vgl. Coenenberg e.a. 1991 p.30; Grzegotowski e.a., 1992 p.163; Pfohl e.a. 1991 p.93. In deze artikelen wordt in meer of mindere mate betoogd dat de toerekening van de indirecte kosten inzicht dient te geven in het beslag dat de onderdelen van een productieprogramma leggen op de capaciteit van een onderneming, terwijl het onderscheid in vaste en variabele kosten vooral inzicht moet geven in de (mate van) aanpasbaarheid van de kosten (in de verandering van de kostenstructuur).

Beslissingsvraagstukken betreffende het bestaande productieprogramma
Het kostentoerekeningsvraagstuk vereist dat strikt vastgehouden wordt aan het veroorzakingscriterium. Wordt dat losgelaten dan bestaat de mogelijkheid dat de 'getoonde' bijdrage van afzonderlijke onderdelen van het productieprogramma vertekend is.

In paragraaf 2.6.1 werd betoogd dat de voortbrenging van een CSP ten opzichte van de voortbrenging van een niet-complex samengesteld productieprogramma gepaard gaat met een hogere taakintensiteit en een grotere taakverscheidenheid aan *ondersteunende* taken. Aangezien het uitvoeren van ondersteunende taken kosten veroorzaakt, zullen de totale kosten per eenheid product in een onderneming gekenmerkt door een CSP hoger zijn dan in de onderneming gekenmerkt door een niet-complex samengesteld productieprogramma. Shank en Govindarajan (1988, p.71) bevestigen dit door te stellen dat aan de voortbrenging van een CSP *extra* kosten verbonden zijn (in dit kader wordt ook wel van *complexiteitskosten* gesproken).^{17 18} Het betreft hier indirecte kosten, omdat de ondersteunende taken over het algemeen indirect ten opzichte van de eenheid product zijn.

De kostenstructuur — zijnde de omvang en samenstelling van de aan de productie ten grondslag liggende kostenbestanddelen — van een multiproductonderneming verschilt derhalve significant van de kostenstructuur van een onderneming gekenmerkt door een niet-complex samengesteld productieprogramma.¹⁹

Met een toenemend aandeel van de indirecte kosten neemt ook het belang van een accurate vaststelling van de achterliggende *kostendeterminanten* toe. Immers, bij een steeds grotere relatieve omvang van de indirecte kosten volstaat het niet deze in één 'lump-sum' te presenteren. Ieder inzicht in de omvang en samenstelling van de kostenbestanddelen ontbreekt. Evenzo blijft onbekend welke factoren verklarend zijn voor de omvang van de afzon-

¹⁷ Hierachter schuilt de basisgedachte van de transactiekostenbenadering die stelt dat aan de 'marktwaaarde van diversiteit' kosten verbonden zijn (coördinatiekosten of wel, in termen van deze paragraaf, complexiteitskosten).

¹⁸ Schreuder (1990, p.1035) spreekt in dit kader van "door variëteit veroorzaakte kosten" terwijl Miller en Vollmann (1985, p.143/144) duiden op een "hidden factory" van overhead.; vgl. Roozen, 1990.

¹⁹ Wij realiseren ons dat er feitelijk sprake is van een trade-off tussen omstelkosten (als onderdeel van de kosten van complexiteit) en voorraadkosten. Hier wordt verder geen aandacht aan besteed. Dit betekent dat wij uitgaan van complexiteitskosten in engere zin. Voorraadkosten, kosten van vermogensbeslag e.d. blijven in dit boek buiten beschouwing.

derlijke kostenbestanddelen en daarmee voor de omvang van de totale kosten van de voortbrenging.

Omdat de extra kosten verbonden aan een complex samengesteld productieprogramma niet zozeer veroorzaakt worden door alleen de aantallen voort te brengen producten, maar veeleer door aspecten als het type product, de ordersamenstelling en het afnamepatroon, volstaat het niet de kostencalculatie te beperken tot een integrale kostprijs *per eenheid produkt*.²⁰

Het ABC-model geeft een *schatting* van de opoffering van produktiefactoren gepaard gaande met de activiteiten die moeten worden uitgevoerd om een bestaand productieprogramma voort te brengen. Het beslag op de capaciteit aan activiteiten wordt in het voorgestelde calculatiemodel direct gerelateerd aan de samenstellende onderdelen van het productieprogramma zodat vast te stellen is welke onderdelen van het productieprogramma welke kosten veroorzaken.²¹

De voorgestane segmentering van kosten naar onderdelen van het productieprogramma geeft, indien gecombineerd met eenzelfde segmentering van de opbrengsten, inzicht in de bijdrage van individuele producten, productgroepen, orders, afnemers, etc. Kloock betoogt dat een kostencalculatiemodel dat aldus ingericht is grote overeenkomsten vertoont met de 'Relative Einzelkostenrechnung' zoals die door Riebel beschreven is.²²

Een verdere verbijzondering van kosten naar de eenheid product kan noodzakelijk zijn ter ondersteuning van bij voorbeeld de verkoopprijsbepaling.

Beslissingsvraagstukken betreffende alternatieve productieprogramma's
Naast inzicht in de bijdrage van de onderdelen van het bestaande productieprogramma betogen Pfohl e.a. (1991 p.1287/1288) dat eveneens een efficiënte planning en control van indirecte kosten en een verbeterde transparantie van de kosten in het indirecte bereik van een onderneming tot de functionaliteiten van een ABC-model behoren.²³ Een dergelijk inzicht in de kostenstructuur behelst in feite inzicht in de kostendeterminanten op basis waarvan de kostenconsequenties van een complex samengesteld

²⁰ Vgl. Riebel, 1959 p.213; Pfohl, 1991 p.1292; Hieber e.a., 1992 p.150; Kloock 1992 p.184.

²¹ Vgl. Hieber e.a., 1992 p.151.

²² Kloock, 1992 p.184.; vgl. Riebel, 1959.

²³ In lijn hiermee ligt een belangrijke doelstelling van de Duitse equivalent van ABC de 'Prozeß-kostenrechnung': een diepgaande analyse van de processen wat moet leiden tot een betere beheersing van de indirecte kosten (vgl. Hieber e.a., 1992 p. 152).

produktieprogramma geschat worden.²⁴ Hiermee is niet alleen inzicht te geven in de kostenconsequenties van een CSP, maar is tevens zichtbaar te maken in welke richting beïnvloeding van de kostendeterminanten tot aanpassing van de kostenstructuur zou leiden. Het inzicht in de kostenstructuur, zoals hier bedoeld, kan dan aanzetten tot twee typen van acties, namelijk:

- 1) het beïnvloeden van de samenstelling van het productieprogramma zodanig dat de vraag naar secundaire activiteiten afneemt (bij voorbeeld door verandering van de assortimentsbreedte, het gedrag van de afnemer, dan wel veranderingen in produkt- en procesontwerp); en
- 2) een meer efficiënte uitvoering van activiteiten door een andere wijze van voortbrenging van het productieprogramma.

In dat geval representeert een ABC-model een planningsmodel waarbij de traditioneel indirecte activiteiten meer dan in de traditionele kostencalculatiemethoden, integraal onderdeel van het planningsproces worden. Dit is belangwekkend aangezien het een meer directe beheersing van de indirecte kosten mogelijk zou maken.²⁵

Bij de hierboven beschreven toepassing van het ABC-model moet de kanttekening gemaakt worden dat de te genereren informatie voor een dergelijke toepassing niet in alle gevallen eenduidig te interpreteren is. Immers, feitelijk gaat in dit soort toepassingen de aandacht uit naar de wijze waarop de kostenstructuur reageert op een verandering van de voortbrenging (ongeacht of dit een andere wijze van voortbrenging van het bestaande productieprogramma betreft, danwel de voortbrenging van een alternatief productieprogramma). In wezen betreft dit de vraag naar de mate waarin de kosten(structuur) aanpasbaar zijn (is). Dit vraagstuk is slechts invulling te geven voor zover het model gebaseerd is op constante input-output relaties. In

²⁴ Pfohl e.a. (1991, p.1284) betogen dat kostendeterminanten anders dan bedrijfsdrukten in zijn meest klassieke betekenis, in te delen zijn in de volgende drie klassen: 1) ordergrootte, 2) variantenverscheidenheid en 3) produkt en procescomplexiteit. Daarmee is hun indeling sterk intern gericht. Kenmerken die meer extern van aard zijn, als bij voorbeeld afnemers en afzetkanalen, zijn hierin niet vervat. Dit wordt onzes inziens veroorzaakt door het feit dat de auteurs en met hun ook auteurs als Kloock (1992), Grzegotowski e.a. (1991) en Mayer (1990), in hun kritische kanttekeningen bij ABC en de Prozeßkostenrechnung de toepassing ervan vooral beschrijven in het licht van de integrale kostprijscalculatie per eenheid produkt.

²⁵ Dit is uitgesloten indien de indirecte kosten gerelateerd worden aan de directe kosten. Is dat het geval dan dient ten behoeve van de beheersing van indirecte kosten voor afzonderlijke instrumenten als overhead value analysis en zero-base budgeting gekozen te worden.

dat geval zal een verandering van de programmacoëfficiënten, i.c. het aantal herhalingen per activiteit, verklarend zijn voor een verandering van de omvang van de kosten.

In de vorige subparagraaf werd betoogd dat de meerwaarde van het ABC-concept en een daarvan afgeleid ABC-model, vooral is gelegen in de expliciete beschrijving van de ondersteunende en derhalve indirecte activiteiten. Het kostengedrag van dergelijke activiteiten vertoont in het algemeen een trapsgewijs variabel verloop. Dit komt in feite neer op een niet-constante input-output relatie per eenheid activiteit. Een verandering van de kostenstructuur als gevolg van een verandering in de samenstelling van het productieprogramma wordt in dat geval niet alleen bepaald door een verandering van programmacoëfficiënten, maar tevens door het niet-constant zijn van de input-output relatie. Dit heeft als consequentie dat een verandering in de omvang van de kostendeterminant (bij voorbeeld in de assortimentsbreedte) slechts dan een verandering in de omvang van de kosten te zien zal geven indien de oude en de nieuwe waarde van de kostendeterminant aan weerszijde van een omslagpunt in het kostenverloop liggen. Is dit niet het geval dan blijft de omvang van de kosten onveranderd. De consequenties van een verandering in de samenstelling van het productieprogramma voor de omvang van de, met ondersteunende activiteiten gepaard gaande, kosten zijn derhalve niet op voorhand vast te stellen: er is slechts aan te geven in welke richting aanpassing van de kostendeterminant tot aanpassing van de omvang van de indirecte kosten leidt.²⁶

Cooper (1990, p. 7) omzeilt dit probleem door impliciet te veronderstellen dat de consumptie van produktiefactoren per activiteitseenheid constant is.²⁷ In dat geval is de consumptie van produktiefactoren proportioneel variabel met de intensiteit waarmee activiteiten uitgevoerd worden.²⁸ Een dergelijke vereenvoudigende veronderstelling heeft een tweetal consequenties die van belang zijn voor een juiste interpretatie van de te genereren kosteninformatie:

²⁶ Ook Hieber (1992, p. 152) en Kloock (1992, p. 185/186) komen tot een dergelijke conclusie.

²⁷ Een dergelijke veronderstelling is mogelijk door voor de desbetreffende kosten uit te gaan van 'long term variable cost'. Dit wordt gerechtvaardigd met het argument dat de beslissingsvraagstukken waarvoor de kosteninformatie wordt gegenereerd uitgaan van een lange termijn planningshorizon (vgl. Cooper e.a., 1987; Kaplan, 1991; Kaplan e.a., 1989; Shank e.a., 1989).

²⁸ Kloock (1992, p. 184) betoogt dat, indien alle kosten variabel zijn, het ABC-model overgaat in de 'Grenzplankostenrechnung' of wel 'direct costing'.

- 1) betreffende een analyse van de kostenconsequenties van een alternatief productieprogramma (incrementele analyse); en
- 2) betreffende een evaluatie van een alternatieve wijze van voortbrenging van het bestaande productieprogramma.

ad 1 De incrementele analyse beziet de consequenties van een incrementele aanpassing van de samenstelling van het productieprogramma op de omvang en samenstelling van de kosten. Waar sprake is van een trapsgewijs variabel kostenverloop zal een incrementele aanpassing slechts van invloed zijn op de kostenstructuur in het omslagpunt van het kostenverloop. Dit heeft tot gevolg dat een incrementele aanpassing buiten het omslagpunt geen veranderingen in de kostenstructuur te zien geeft ondanks dat de veronderstelde constante consumptie per activiteitseenheid dit wel suggereert.

ad 2 In het verlengde met het onder ad 1 beschreven aspect ligt de consequentie van het, tussen twee omslagpunten, betrekkelijk vast zijn van de kosten van ondersteunende activiteiten. Dit heeft tot gevolg dat een aanpassing van de samenstelling van het productieprogramma, danwel een andere wijze van voortbrenging van het bestaande productieprogramma, uit hoofde van besparingen niet noodzakelijk tot een vermindering van de omvang van de kosten zal leiden. In dat kader is een evaluatie in termen van vrijgekomen capaciteit van grotere betekenis dan een evaluatie in termen van haalbare besparingen.

In een meer recente publicatie gaan ook Cooper en Kaplan (1992) uit van trapsgewijs variabele kosten en onderscheiden ten aanzien van deze kosten de categorieën gebruikte en beschikbare capaciteit (zij spreken van respectievelijk 'usage' en 'spending' capacity). Een aanpassing van het productieprogramma zal vanuit die optiek tot een verandering in de verhouding gebruikte en beschikbare capaciteit leiden en niet (althans niet direct) in een verandering van de omvang van de periodekosten.²⁹ Het

²⁹ Overigens doet zich hierbij de vraag voor, of dit niet zou moeten leiden tot een aanpassing van de kostprijs. Immers de kostprijs gaat, voor zover het de capaciteitskosten betreft, uit van een normale bezetting enerzijds en de geprojecteerde of normale capaciteit anderzijds. Bij bepaling van de geprojecteerde capaciteit dient rekening te worden gehouden met de rationele aanwending daarvan (vgl. Van der Schroeff, 1963 p. 445). Indien de gebruikte capaciteit afneemt, ontstaat derhalve de vraag of hier sprake is van structurele overcapaciteit. Indien dat het geval is en ervan uitgegaan wordt dat de normale bezetting niet verandert, dan zal dit tot een aanpassing van de normale capaciteit en lagere capaciteitskosten moeten leiden. Indien er geen sprake is van structurele overcapaciteit omdat zij benut

is de vraag in hoeverre bij het ontbreken van constante input-output relaties vast te stellen is welk deel van de capaciteit vrij beschikbaar komt en welk deel gebruikt wordt. Dit zal noodzakelijkerwijs een schattingselement blijven bevatten en derhalve niet eenduidig vast te stellen zijn. Dat neemt niet weg dat dergelijke informatie wel inzicht geeft in de richting waarin aanpassing van de omvang van de kosten mogelijk is. Immers, de determinant van het capaciteitsbeslag, en derhalve van de omvang van de kosten, wordt inzichtelijk gemaakt.

4.5 *Samenvatting*

Het ABC-concept neemt het bestaande productieprogramma als basis. De kostenfunctie en het daarop gebaseerde kostencalculatiemodel worden bepaald in afhankelijkheid van het bestaande productieprogramma. De informatieve waarde van de hiermee te genereren kosteninformatie is bijgevolg in zijn toepassing beperkt tot vraagstukken betreffende dat specifieke productieprogramma. Voor beslissingsvraagstukken betreffende alternatieve productieprogramma's levert het ABC-model geen eenduidige uitkomsten. Feitelijk wordt bij dergelijke vraagstukken de vraag gesteld hoe de kostenstructuur verandert bij een verandering van het productieprogramma (ongeacht of dit een andere vorm van voortbrenging van [onderdelen van] hetzelfde productieprogramma betreft, een andere samenstelling van het productieprogramma, etc.). Dit vraagstuk is binnen het model slechts op te lossen voor zover de aan het model ten grondslag liggende input-output relaties constant en dus onafhankelijk van een productieprogramma te bepalen zijn. In dat geval geldt dat de intensiteit/omvang van de uitgevoerde/uit te voeren activiteiten in een proportioneel variabel verband staat tot de omvang van de verbruikte productiefactoren.

De input-output relaties die ten grondslag liggen aan de kostenfunctie volgens het ABC-concept kunnen zowel constante, als niet-constante elementen omvatten. In de kosteninformatie kan dan zowel een variabele, als een vaste kostencomponent besloten liggen. Een onderscheid dat niet expliciet gemaakt wordt waardoor kosteninformatie betreffende de kostenconsequenties van een alternatief productieprogramma niet eenduidig te interpreteren is. De informatieve waarde van de kosteninformatie duidt op de richting waarin de kostenomvang zich ontwikkelt. De termijn waarop verandering van de kostenomvang gestalte krijgt en de omvang van de verandering van de kosten is niet eenduidig vast te stellen. Dit zal afhankelijk

kan worden, dan is een aanpassing van de normale capaciteit en derhalve van de toe te rekenen capaciteitskosten niet noodzakelijk.

zijn van de acties die naar aanleiding van de kosteninformatie worden genomen.

Geraadpleegde literatuur

- BOONS, A.N.A.M., H.J.E. ROBERTS & F.A.ROOZEN, *Activity based costing: strategisch cost management voor vernieuwende bedrijven*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer 1991.
- COENENBERG, A.G. & Th. FISCHER, Prozeßkostenrechnung — Strategische Neuorientierung in der Kostenrechnung, *Die Betriebswirtschaft*, Jahrgang 51, 1991, p.21-38.
- COOPER, R., (1988a), The rise of activity-based costing — part one: what is an activity based cost system?, *Journal of Cost Management*, Summer 1988, p.45-54.
- COOPER, R., (1988b), The rise of activity-based costing — part two: when do I need an activity based cost system?, *Journal of Cost Management*, Fall 1988, p.41-48.
- COOPER, R., (1989a), The rise of activity-based costing — part three: how many cost drivers do you need?, *Journal of Cost Management*, Winter 1989, p.34-46.
- COOPER, R., (1989b), The rise of activity-based costing — part four: what do activity based cost systems look like?, *Journal of Cost Management*, Spring 1989, p.38-49.
- COOPER, R., Cost classification in unit-based and activity-based cost systems, *Journal of Cost Management*, Fall 1990, p.4-14.
- COOPER, R. & R.S. KAPLAN, How cost accounting systematically distorts product costs, in: BRUNS, W.J. & R.S. KAPLAN (eds), *Accounting & Management: Field study perspectives*, Harvard Business School Press, Boston, 1987, p.204-228.
- COOPER, R. & R.S. KAPLAN, *Activity based systems: measuring the costs of resource usage*, working paper 92-051, Harvard Business School, 1992.
- GRZEGOTOWSKI, T. & B. WARNICK, Prozeßkostenrechnung, Innovativer Ansatz oder Rückschritt, *Kostenrechnungspraxis*, nr.3 1991, p.162-163.
- HALEM, C. van & A. van der POL, *Kosten en kosten: calculatieve bestuurlijke informatie*, Wolters Noordhoff, Groningen, 1989.
- HALEM, C. van, What's new about activity-based costing; een vergelijking met behulp van modellen, in: BONNET, M.P.B., A. DEBOS & J.G. GROENEVELD, *JMA-kroniek* 1992, Samsom, 1992, p.337-347.
- HIEBER, W.L. & R.R. RENTSCHLER, Plädoyer für eine zweckorientierte Kostenrechnung, *Kostenrechnungspraxis*, nr.3 1992, p.149-155.
- KAPLAN, R.S., One cost system is not enough, in: BRINKER, B.J. (ed), *Emerging practices in cost management: 1992 edition*, WG&L, Boston, 1991, p.B2-1 -B2-7 (reprint uit: Harvard Business Review, January-February 1988, p.61-66).
- KAPLAN, R.S. & A.A. ATKINSON, *Advanced Management Accounting*, 2nd edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1989.
- KILGER, W., *Flexibele Plankostenrechnung*, Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1967.
- KLOOCK, J., Prozeßkostenrechnung als Rückschritt und Fortschritt der Kostenrechnung (Teil 1), *Kostenrechnungspraxis*, nr.4 1992, p.183-193.
- MAYER, R., Prozeßkostenrechnung, *Kostenrechnungspraxis*, nr.5 1990, p.307-312.
- MILLER, J.G. & T.E. VOLLMANN, The Hidden Factory, *Harvard Business Review*, September-October 1985, p.142-150.

Hoofdstuk 4

- PFOHL, H-Ch. & W. STOLZLE, Anwendungsbedingungen, Verfahren und Beurteilung der Prozeßkostenrechnung in industriellen Unternehmen, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Jahrgang 61, 1991, p.1281-1305.
- RIEBEL, P. Das rechnen mit Einzelkosten und Deckungsbeiträgen, *Zeitschrift für Handelswissenschaftliche Forschung*, 11e Jahrgang, 1959, p.213-238.
- SCHREUDER, H., Overhead, *Economisch Statistische Berichten*, 7-11-1990, p.1035.
- SCHROEFF, H.J. van der, *Kosten en kostprijs*, 5^e, geheel nieuw bewerkte, druk van 'De leer van de kostprijs', Kosmos, Amsterdam/Antwerpen, 1963.
- SHANK, J.K. & V. GOVINDARAJAN, The perils of cost allocation based on production volumes, *Accounting Horizons*, December 1988, p.71-79.
- SHANK, J.K. & V. GOVINDARAJAN, *Strategic cost analysis: the evolution from managerial to strategic accounting*, Irwin, Homewood/Boston, 1989.
- ZIEGLER, H., Prozeßorientierte Kostenrechnung im Hause Siemens, *Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis*, nr.4 1992, p.304-318.

HOOFDSTUK 5 Traditionele kostencalculatie en activity-based costing vergeleken

5.1 *Inleiding*

De productiecentramethode (hierna afgekort tot PCM) kan worden beschouwd als de meest geavanceerde traditionele kostencalculatiemethode. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verschillen tussen de PCM en het, in de Hoofdstukken 3 en 4 beschreven, ABC-model. Om een vergelijking mogelijk te maken wordt de PCM, net als het ABC-model, beschreven in termen van matrices en vectoren.

Voorafgaand aan de vergelijking wordt kort ingegaan op wat de PCM is. Wij zullen daarbij aansluiten bij de omschrijving zoals die te vinden is in Van der Schroeff (1963) en Meij (1960).

Aan het eind van dit hoofdstuk wordt op basis van de uitkomsten van de vergelijking tussen PCM en ABC vastgesteld waaruit de verschillen bestaan en wat de eventuele toegevoegde waarde van ABC is. Ten behoeve van deze beoordeling gaat de aandacht met name uit naar de in dit boek centraal staande beslissingsvraagstukken waarvoor een kostencalculatiemodel informatie dient te genereren.

5.2 *Productiecentramethode: een begripsomschrijving*

Eén van de kenmerken van een complex samengesteld productieprogramma is een breed assortiment voort te brengen producten. Typisch voor de voortbrenging van een breed assortiment producten is de onderlinge verbondenheid van met de voortbrenging gepaard gaande kosten. Daardoor ontbreekt een directe relatie tussen producten en een deel van de kosten. Indien men de integrale kosten wil kennen dan ontkomt men niet aan de vraag, hoe deze indirecte kosten verbijzonderd moeten worden naar producten. Van der Schroeff (1963, p.491) omschrijft dit verbijzonderingsprobleem als het zoeken naar de samenhang c.q. het oorzakelijk verband tussen een bijzonder deel van de productie en de indirecte kosten.

Meij stelt (1960, p.170): "...dat het wezen van de indirecte kosten hierin ligt, dat zij niet onmiddellijk voor het produkt, maar voor een prestatie, die voor het productieproces noodzakelijk is, worden gemaakt.". Hij vervolgt dit met de consequentie "...dat men eerst de kosten van de prestatie bepaalt, om daarna te bepalen in hoeverre een bepaald produkt of productieproces van die prestaties gebruik heeft gemaakt." Een dergelijke trapsgewijze vorm van kostenverbijzondering wordt aangeduid als de kostenplaatsenmethode: kostensoorten worden toegerekend aan kostendragers via één of meer tussenstappen, te weten kostenplaatsen.

5.2.1 *Productiecentramethode als bijzondere vorm van de kostenplaatsenmethode*

De kostenplaatsenmethode is gebaseerd op de opdeling van het voortbrengingsproces in kostenplaatsen. Meij (1960, p. 171) definieert een kostenplaats als "...een geheel van kosten, dat voor het verkrijgen van bepaalde voor de produktie benodigde prestaties moet worden aangewend. Een kostenplaats representeert derhalve een functie met betrekking tot het produktieproces.". De structuur van de kostenplaatsenmethode stoelt op de relaties tussen kosten en bedrijfsfuncties.

Voor kostprijscalculatiedoeleinden is een kostenplaats een intermediair kostentoerekeningsniveau, omvattende de kosten van afzonderlijke handelingen of taken die een homogene functie ten behoeve van de voortbrenging vervullen. De toevoeging homogeen is noodzakelijk om de kosten van een kostenplaats met behulp van eenzelfde — het kostenveroorzakingsprincipe uitdrukken — toerekeningsmaatstaf (verdeelsleutel) te kunnen verbijzonderen.¹ Voor de in een kostenplaats samen te brengen taken betekent dit dat de kosten in eenzelfde verband moeten staan tot de kostenplaatsen of kostendragers waar naar verbijzonderd wordt.²

De verdeling van taken over kostenplaatsen dient derhalve zodanig te zijn dat voor iedere kostenplaats een exacte en eenduidige maatstaf kan worden vastgesteld, waarin het kostenveroorzakingsprincipe tot uitdrukking is te brengen (Kilger, 1967, p. 325). Impliciet is daarmee gezegd dat de keuze

¹ De verbijzondering van kosten voor kostprijscalculatiedoeleinden behoort volgens Van der Schroeff te geschieden op basis van een indeling naar kostenplaatsen volgens de organieke structuur (1963, p. 453 e.v.). Bij een indeling volgens de organieke structuur is sprake van een definiëring van kostenplaatsen op basis van gelijksoortige dan wel homogene taken. Daarmee zijn de in een kostenplaats verzamelde kosten eveneens homogeen van aard en dus op basis van één enkele, de oorzakelijke relatie tussen de te verbijzonderen kosten en kostendragers uitdrukken, verdeelsleutel aan kostendragers toe te rekenen.

In tegenstelling tot een indeling volgens de organieke structuur gaat een indeling volgens de personele structuur uit van de bevoegdheden van functionarissen, i.c. de verantwoordelijkheidsstructuur (Van der Schroeff, 1963 p. 460). In dat geval spreekt men ook wel van verantwoordelijkheidscentra. De groepering van activiteiten en processen volgens een dergelijke indeling leidt niet per definitie tot een homogene kostenplaats. Voor calculatiedoeleinden is dit niet geschikt aangezien eenduidige verdeelsleutels in dat geval kunnen ontbreken (vgl. Boons e.a., 1992, p. 104).

² Meij (1960, p. 171) haalt in dit kader Schmidt aan die stelt: "...Kostenstelle sind systematische Sammenstellen für Kosten gleicher oder ungleicher Art, die in eine gleichartige Leistung für die Produktion münden und einen einheitlichen Zuteilungsmaßstab zum Produkt und seinen sonstigen Kosten besitzen.". Kilger betoogt dat in dit verband feitelijk aan twee voorwaarden voldaan moet zijn: ten eerste moeten taken een gelijke kostenstructuur hebben en ten tweede moet op eenzelfde wijze gebruik worden gemaakt van de taken (1967 p. 325).

voor kostenplaatsen en de selectie van toerekeningsmaatstaven niet los van elkaar gezien kan worden.

De structuur van de PCM en dus het samenstel van alle kostenplaatsen zal een duidelijke afspiegeling moeten zijn van het voortbrengingsproces van de onderneming. Een gedetailleerde analyse van het voortbrengingsproces dient inzicht te geven in de mate waarin opdeling van de bedrijfsfuncties tot afzonderlijke kostenplaatsen noodzakelijk is. Meer kostenplaatsen, en daarmee een fijnmaziger netwerk van kostenplaatsen, zijn noodzakelijk bij verschillen in de kosten van bewerkingseenheden, het gebruik van toepassingsspecifieke apparatuur, verschillen in oorzaak-gevolg relaties tussen taken als onderdeel van bedrijfsfuncties en verschillen in het gebruik van de beschikbare capaciteiten door afzonderlijke producten.³

Met het laatste argument in de opsomming — verschillen in het gebruik van de beschikbare capaciteiten door afzonderlijke producten — wordt bedoeld op de rol van de samengesteldheid van een productieprogramma (Van der Schroeff gebruikt in dit kader de term *parallelisatie*; 1963, p.455/456). Naarmate het voort te brengen assortiment producten groter is, zal (als regel) ook de verfijning van kostenplaatsen verder moeten worden doorgevoerd om eenduidig en volgens een oorzakelijk verband de kosten per kostendrager te kunnen vaststellen. Van der Schroeff onderkent hiermee dat een breder assortiment producten (als onderdeel van een complex productieprogramma) noopt tot een meer gedetailleerde verbijzondering van de kosten.

Met de noodzaak van een verdere verfijning van kostenplaatsen doet de onderkostenplaats (Van der Schroeff, 1963, p.514 e.v.) of het productiecentrum (Meij, 1960, p.172 e.v.) en daarmee de productiecentramethode haar intrede. Onder een onderkostenplaats of productiecentrum wordt de functie verstaan die betrekking heeft op een bepaalde (groep van) bewerking(en). De productiecentramethode onderscheidt zich van de kostenplaatsenmethode door een grotere mate van verfijning in het complex van kostenplaatsen. In die zin is de productiecentramethode een bijzondere vorm van de kostenplaatsenmethode.

5.2.2 *Calculatie van de kostprijs per eenheid produkt*

De op kostenplaatsen verzamelde kosten dienen in oorzakelijk verband te worden gebracht met andere kostenplaatsen of met één of meer kostendragers. Alle indirecte kosten komen uiteindelijk, via de toerekening aan

³ Vgl. Van der Schroeff, 1963, p.515; Schubert, 1988, p.19.

kostenplaatsen en via een eventuele doorbelasting tussen kostenplaatsen onderling, terecht bij de kostendragers (vgl. Van Halem e.a., 1992, p.8).

In feite kent de kostenverbijzondering volgens de PCM derhalve het volgende raamwerk:

- de verbijzondering van de kostensoorten naar kostenplaatsen;
- de verbijzondering van kosten tussen kostenplaatsen onderling; en
- de verbijzondering van de kosten van kostenplaatsen naar kostendragers.

Voor de drie stappen wordt gebruikt gemaakt van verdeelsleutels om het aandeel van kostenplaatsen en kostendragers in de te verbijzonderen kosten vast te stellen. Verdeelsleutels geven uitdrukking aan de oorzakelijke relatie tussen kostensoorten en kostenplaatsen, tussen kostenplaatsen onderling en tussen kostenplaatsen en kostendragers. Verdeelsleutels die deze verbanden niet voldoende betrouwbaar weergeven vormen geen aanvaardbare grondslag voor de verbijzondering van kosten (Schroeff, 1963, p.523).

5.3 *De algemene gedaante van de produktiecentramethode*

Als uitgangspunt voor een beschrijving van de produktiecentramethode wordt de in tabel 4.2 weergegeven algemene structuur voor een kosten-calculatiemodel op basis van het ABC-concept genomen. De produktiecentramethode kent op basis van die uitgangspunten de in onderstaande tabel geschetste vorm.

Traditionele kostencalculatie en activity-based costing vergeleken

naar van	kosten- plaatsen	produkten	finale vraag	totaal
kosten- plaatsen	A	E		
produkten		P	f	x
directe kosten		D		
indirecte kosten	G			d

Tabel 5.1 Structuur productiecentramethode

waarin: A = matrix waarin de verdeelsleutels zijn opgenomen die betrekking hebben op de doorbelasting tussen kostenplaatsen onderling; de coëfficiënt a_{ij} drukt de omvang uit van het beslag van kostenplaats j op de capaciteit van kostenplaats i;

G = matrix waarin de indirecte kosten gespecificeerd naar soort en kostenplaats zijn opgenomen. De in deze matrix opgenomen bedragen worden ook wel de 'eerstbelaste kosten' of 'eigen afdelingskosten' genoemd; g_{ij} drukt de fractie van kostensoort i behorende tot kostenplaats j uit;

D = matrix waarin het verbruik van primaire input, gespecificeerd naar soort input en produkt is opgenomen; d_{ij} drukt de standaard-hoeveelheid input per eenheid van een produkt uit;⁴

⁴ Voor de eenvoud van het betoog spreken wij hier niet van kostendragers maar van produkten. Dit impliceert echter geenszins dat als primaire kostendrager slechts de eenheid produkt in aanmerking komt. Integendeel, de begripsomschrijving die in de literatuur ten aanzien van kostendragers wordt gehanteerd is algemeen geformuleerd. In feite is het aantal verschillende calculatie-objecten dat als finale kostendrager in aanmerking kan komen onbepaald. Meij (1960, p. 200) bij voorbeeld, betoogt dat verkoopkosten "... behalve naar de aard van het produkt nog in verband met tal van andere omstandigheden variëren... ". Als voorbeelden geeft hij de grootte van een order, afzetgebieden, categorieën afnemers en typen verkoopkanalen. In voorkomende gevallen kan het noodzakelijk zijn deze aspecten tot zelfstandige kostendragers te benoemen. In praktische toepassingen kan er overigens een probleem

E = matrix waarin verdeelsleutels zijn opgenomen die betrekking hebben op de doorbelasting van de kosten van de kostenplaatsen naar elk van de produkten; de coëfficiënt e_{ij} drukt de hoeveelheid van kostenplaats i uit die noodzakelijk is voor de voortbrenging van één eenheid van produkt j ;

P = matrix waarin het interne (eigen) verbruik van produkten wordt gespecificeerd; de coëfficiënt p_{ij} drukt de standaardhoeveelheid van produkt i uit die noodzakelijk is voor de voortbrenging van één eenheid van produkt j ;

f = vector waarin de finale vraag (afzet aan derden) gespecificeerd naar aantallen en produkten is opgenomen;

x = een vector waarin de produktie-omvang gespecificeerd is naar soort produkt; en

d = een vector waarin de totale indirecte kosten gespecificeerd naar kostensoort tot uitdrukking worden gebracht.

Tussen de productiecentramethode en een ABC-model bestaan twee verschillen. Ten eerste verschilt de dimensie van de matrices waarin de relaties die ten grondslag liggen aan beide calculatiemodellen worden uitgedrukt en ten tweede verschilt de aard van de coëfficiënten van de matrices A en E .

Dimensie van de matrices

Het ABC-model beschrijft de relaties tussen activiteiten en onderdelen van het productieprogramma, terwijl de productiecentramethode de relaties tussen kostenplaatsen en produkten beschrijft. Er is sprake van een verschil in aggregatieniveau indien kostenplaatsen overeenkomen met afdelingen. In dat geval kent de PCM een hoger aggregatieniveau dan een ABC-model. Dit heeft tot gevolg dat een ABC-model meer gedetailleerd zal zijn dan

ontstaan indien vastgehouden wordt aan de eenheid produkt als primaire kostendrager. In dat geval dient het beslag dat op een kostenplaats wordt gelegd, uitgedrukt te worden in een verdeelsleutel die op enigerlei wijze gerelateerd is aan, danwel een kenmerk beschrijft van, de eenheid produkt waaraan kosten toegerekend moeten worden. Hieruit is te verklaren dat als veel gebruikte verdeelsleutels voor de verbijzondering van de indirecte kosten directe arbeidsuren, directe machine-uren en materiaalwaarde worden genoemd. Voor dergelijke volumegerelateerde verdeelsleutels geldt dat de omvang van de verdeelsleutel in het algemeen goed correleert met de omvang van de produktie. Naarmate een productieprogramma meer complex samengesteld is, zal dit volume-aspect tot vertekening van de te genereren kosteninformatie kunnen leiden. Immers, in het geval dat de samenstelling van het productieprogramma complex is, zal een belangrijk deel van de omvang van de indirecte kosten veroorzaakt worden door de complexiteit van de samenstelling van het productieprogramma en niet door een factor die gerelateerd is aan de omvang van het productieprogramma.

de PCM: het aantal activiteiten in een ABC-model is groter dan het aantal kostenplaatsen van de PCM.

Een ABC-model zal zich derhalve onderscheiden van de PCM door een grotere mate van detail. Dit komt tot uiting in de dimensie van de matrices. De matrices in een ABC-model kennen een groter aantal rijen en kolommen dan bij de PCM het geval is.

Inhoud van matrix A en matrix E

De PCM maakt ten behoeve van de verbijzondering van de indirecte kosten gebruik van verdeelsleutels. Verdeelsleutels veronderstellen een verdeling van de kosten over respectievelijk kostenplaatsen en produkten. In het ABC-model wordt ten behoeve van de verbijzondering van de indirecte kosten uitgegaan van een specificatie van het aantal activiteitseenheden dat noodzakelijk is ten behoeve van het uitvoeren van activiteiten en het voortbrengen van onderdelen van het productieprogramma.

De invalshoek van de PCM is derhalve een verdeling van kosten, terwijl het ABC-model van een specificatie van de noodzakelijke input uitgaat. Dit onderscheid heeft consequenties voor de aard van de coëfficiënten van matrices A en E. In een calculatiemodel gebaseerd op het ABC-concept zullen de coëfficiënten van de beide matrices input-georiënteerd zijn (een specificatie geven van de noodzakelijke input ten behoeve van een bepaalde output). In de PCM daarentegen zijn de coëfficiënten van beide matrices output-georiënteerd (een specificatie geven van de verdeling van de kosten over de output). Van Halem (1992, p.340) spreekt in dit kader van respectievelijk inputcoëfficiënten en outputcoëfficiënten. Naar betoogd zal worden, is dit onderscheid van betekenis voor de relevantie van de te genereren kosteninformatie.

Teneinde de matrices A en E in een ABC-model te kunnen onderscheiden van de matrices A en E in de PCM introduceren wij voor de PCM de matrices A' en E'. Matrices A' en E' verschillen van matrices A en E qua aard van de coëfficiënten en qua dimensie.

5.4 Productiecentramethode en activity-based costing vergeleken⁵

Beide methoden representeren in meer of mindere mate een calculatie van de integrale kosten van kostendragers. Vanuit die invalshoek zal aan

⁵ Voor de beschrijving van de vergelijking van beide methoden is gebruik gemaakt van Van Halem (1992) en Boons e.a. (1993).

de vergelijking invulling gegeven worden door voor beide methoden de berekening van de directe kosten en de indirecte kosten uiteen te zetten.

5.4.1 Berekening van de directe kosten vergeleken

De totale omvang van de directe kosten is:

$$\text{TDK} = \Pi \cdot D \cdot x \quad (5.1)$$

waarin: TDK = een vector waarin de totale directe kosten gespecificeerd zijn naar de onderscheiden produkten;
 Π = een diagonaalmatrix waarin de diagonaal de prijzen per eenheid van de onderscheiden produktiefactoren specificeert; en
 x = een vector waarin de productie-omvang gespecificeerd is naar soort produkt.

Omdat de mogelijkheid bestaat dat een deel van de output intern gebruikt wordt, moet vergelijking 5.1 herschreven worden teneinde hier uitdrukking aan te geven. Dit is mogelijk door vector x te vervangen door een vergelijking waarin de relatie tussen de intern te gebruiken output (tot uitdrukking gebracht in matrix P) en de extern af te zetten output (tot uitdrukking gebracht in vector f) beschreven wordt:

$$x = P \cdot x + f \quad (5.2)$$

Vergelijking 5.2 is te herschrijven tot:

$$f = (I - P) \cdot x \quad (5.3)$$

Vergelijking 5.3 is te herschrijven tot:

$$x = (I - P)^{-1} \cdot f \quad (5.4)$$

Substitutie van vergelijking 5.4 in vergelijking 5.1 geeft:

$$\text{TDK} = \Pi \cdot D \cdot (I - P)^{-1} \cdot f \quad (5.5)$$

Tussen de PCM en ABC bestaat geen verschil in de calculatie van de directe kosten. De enige twee matrices die tot een verschil aanleiding zouden kunnen geven, matrix A en E , zijn niet van invloed op dit onderdeel van de kostencalculatie.

5.4.2 Berekening van de indirecte kosten volgens de productiecentramethode

De verbijzondering van de indirecte kosten volgt de volgende stappen:

- verbijzondering van kostensoorten naar kostenplaatsen (bepaling van de eerstbelaste kosten);
- verbijzondering van de kosten van kostenplaatsen naar kostenplaatsen (bepaling van de doorbelaste kosten);
- verbijzondering van de kosten per kostenplaats naar kostendragers;
- calculatie van de totale indirecte kosten per kostendrager; en
- calculatie van de indirecte kosten per eenheid kostendrager.

De verbijzondering van de eerstbelaste en doorbelaste kosten wordt beschreven in vergelijking 5.6.

$$k = G^T \cdot d + A^* \cdot k \quad (5.6)$$

waarin: k = een vector waarin de totale indirecte kosten gespecificeerd naar kostenplaats tot uitdrukking worden gebracht;
 G^T = matrix G getransponeerd; en
 d = een vector waarin de totale indirecte kosten gespecificeerd naar kostensoort tot uitdrukking worden gebracht.

Om k uit het rechterdeel van vergelijking 5.6 te elimineren worden de volgende twee bewerkingen op de vergelijking uitgevoerd:

$$(I - A^*) \cdot k = G^T \cdot d \quad (5.7)$$

en

$$k = (I - A^*)^{-1} \cdot G^T \cdot d \quad (5.8)$$

waarin: I = de eenheidsmatrix.

Vector k drukt de totale indirecte kosten per kostenplaats uit. De volgende stap betreft het verbijzonderen van de indirecte kosten per kostenplaats naar kostendragers. Daartoe dient het beslag dat een kostendrager legt op een kostenplaats (tot uitdrukking gebracht in matrix E) vermenigvuldigd te worden met de indirecte kosten per kostenplaats (vector k). Deze vermenigvuldiging is weergegeven in vergelijking 5.9.

$$i = E^T \cdot k \quad (5.9)$$

Hoofdstuk 5

waarin: i = een vector waarin de indirecte kosten gespecificeerd naar kostendrager tot uitdrukking worden gebracht; en
 E^T = matrix E getransponeerd.

Substitutie van vergelijking 5.8 in vergelijking 5.9 geeft vervolgens:

$$i = E^T \cdot (I - A^*)^{-1} \cdot G^T \cdot d \quad (5.10)$$

Nadat de totale indirecte kosten per kostendrager bepaald zijn, is een laatste stap noodzakelijk om de indirecte kosten per eenheid kostendrager vast te kunnen stellen. Daartoe moeten de indirecte kosten per kostendrager (tot uitdrukking gebracht in vector i) gedeeld worden door het aantal eenheden dat van iedere kostendrager voortgebracht wordt (tot uitdrukking gebracht in vector x). Deze laatste stap is weergegeven in vergelijking 5.11.

$$s = (i \cdot (x)^{-1})l \quad (5.11)$$

waarin: s = een vector waarin de indirecte kosten per eenheid kostendrager tot uitdrukking worden gebracht; en
 l = een vector met als coëfficiënten het getal 1. Vermenigvuldiging met vector l is noodzakelijk om de rijen van de matrix-expressie $(i(x)^{-1})$ op te tellen.

5.4.3 Berekening van de indirecte kosten volgens het ABC-model

De calculatie van de indirecte kosten per onderdeel van een productieprogramma volgens een ABC-model volgt dezelfde stappen als de calculatie volgens de PCM, zij het dat niet van kostenplaatsen maar van activiteiten of activity cost pools wordt gesproken.

De berekening van de indirecte kosten per kostendrager is reeds uiteengezet in Hoofdstuk 4. Hier wordt volstaan met een herhaling van de twee in dit verband van belang zijnde vergelijkingen (vergelijking 4.4 en 4.5):

$$k = (I - A)^{-1} \cdot G^T \cdot p \quad (5.12)$$

en

$$y = E^T \cdot k \quad (5.13)$$

waarin: y = een vector waarin de omvang van de kosten per eenheid van een programma-onderdeel beschreven is.

Bij de eerste beschrijving van het calculatiemodel in Hoofdstuk 4 is ervan uitgegaan dat voor de indirecte activiteiten de consumptie van productiefactoren is op te splitsen in een hoeveelheids- en een prijselement. Later werd betoogd dat een dergelijk aggregatieniveau voor indirecte activiteiten niet beschikbaar is. Daarom moet volstaan worden met een specificering van geldbedragen naar kostensoort en activiteit. Dit is in vergelijking 5.12 tot uitdrukking te brengen door deze vergelijking als volgt te herschrijven:

$$k = (I - A)^{-1} \cdot G^T \cdot d \quad (5.14)$$

waarin: d = een vector waarin de totale indirecte kosten gespecificeerd naar kostensoort tot uitdrukking worden gebracht.

Evenzo geldt dat matrix E van het ABC-model het aantal activiteitseenheden tot uitdrukking brengt dat noodzakelijk is voor de voortbrenging van één eenheid van een programma-onderdeel. Met andere woorden, in tegenstelling tot matrix E^* is het niet noodzakelijk de laatste stap, zijnde de verbijzondering van de indirecte kosten per programma-onderdeel naar de indirecte kosten per eenheid van een programma-onderdeel, uit te voeren.

Substitutie van vergelijking 5.13 in vergelijking 5.14 geeft:

$$y = E^T \cdot (I - A)^{-1} \cdot G^T \cdot d \quad (5.15)$$

Vergelijking 5.15 komt overeen met vergelijking 5.10, zij het dat de laatste vergelijking herschreven moet worden om uitdrukking te geven aan de indirecte kosten per eenheid kostendrager. Qua stappen verschilt de calculatie van de indirecte kosten per eenheid van een kostendrager volgens de PCM niet van een ABC-model. Een inhoudelijke verschil kan derhalve alleen worden veroorzaakt door een verschil in de dimensie van de matrices en de aard van de coëfficiënten van matrix A en matrix E .

5.5 Een nadere beschouwing van de verschillen tussen ABC en de productiecentrummethode

Alvorens nader in te gaan op de verschillen en daarmee de positionering van een ABC-model ten opzichte van de PCM is een kanttekening op zijn plaats. De verschillen zijn afhankelijk van de context waarbinnen de vergelijking wordt uitgevoerd: een complex samengestelde voortbrenging. Een andere context zou tot een ander oordeel omtrent verschillen en

derhalve een andere waardering van een ABC-model in relatie tot de PCM kunnen leiden.

De PCM gaat impliciet uit van ondersteunende afdelingen als kostenplaatsen. Een dergelijke invalshoek leidt tot een kostencalculatiemodel dat een hoger aggregatieniveau kent dan een ABC-model. Daarnaast zijn de coëfficiënten van de matrices A en E outputgeoriënteerd.

5.5.1 *Aggregatieniveau van het calculatiemodel*

De begripsomschrijving van kostenplaatsen en verdeelsleutels zoals wij die bij o.a. Meij en Van der Schroeff aantreffen gaat uit van twee onlosmakelijk met elkaar verbonden criteria: homogeniteit en oorzakelijk verband. Het meest duidelijk is dit terug te vinden in de definitie van kostenplaatsen: voor elke kostenplaats moet een oorzakelijk verband gelegd kunnen worden tussen de te leveren prestaties en de kosten die daar een gevolg van zijn. Indien geen oorzakelijk verband is te leggen, moeten, omwille van het homogeniteitscriterium, onderkostenplaatsen of productiecentra worden onderscheiden. Deze nadere verbijzondering is in feite door te voeren tot op het niveau van de individuele taken. In dat geval zal de afzonderlijke taak tot (onder)kostenplaats worden verheven.

In tegenstelling tot de algemene strekking van de definities en begripsomschrijvingen die auteurs als Meij en Van der Schroeff hanteren wordt in voorbeelden en toepassingen van de PCM de verbijzondering van kostenplaatsen tot op het niveau van individuele taken slechts teruggevonden voor individuele machines dan wel gelijksoortige machinegroepen.⁶ De niet direct tot het technisch omzettingsproces behorende en dus ondersteunende taken worden niet in afzonderlijke kostenplaatsen ondergebracht. Voor ondersteunende afdelingen worden hulpkostenplaatsen onderscheiden.⁷ Dit heeft een drietal consequenties. Ten eerste wordt daarmee voorbij gegaan aan de mogelijkheid dat binnen een ondersteunende afdeling niet-homogene

⁶ Van der Schroeff (1963, p.514) stelt dat de noodzaak van onderkostenplaatsen zich in het bijzonder ten aanzien van het technisch omzettingsproces voordoet (dit verklaart mede de term *productiecentrum*).

⁷ Voorbeelden en toepassingen van de PCM waar uitgegaan wordt van een enge invulling van het begrip onderkostenplaats vinden wij terug bij Van der Schroeff (1963, p.514) en Meij (1960, p. 205). In anglosaksische tekstboeken is iets dergelijks terug te vinden waar de allocatie van de kosten van 'service departments' wordt besproken. Zie bij voorbeeld: Horngren & Foster (1991, p.463); Drury (1992, p.77) en Rayburn (1993, p.106/107).

taken uitgevoerd kunnen worden.⁸ Ten tweede ontbreekt het, vanwege het gekozen aggregatieniveau, aan detailinzicht in de hoogte en samenstelling van de kosten van afzonderlijke taken in andere dan de technische omzettingsprocessen. En ten derde worden de kosten van hulpkostenplaatsen indirect verbijzonderd en wel via hoofdkostenplaatsen. Dit laatste zal tot een onjuiste toerekening van de kosten van ondersteunende activiteiten leiden indien de, ten behoeve van de toerekening van de kosten van hoofdkostenplaatsen geselecteerde, verdeelsleutel niet de oorzakelijke relatie tussen de kosten van de hulpkostenplaats en de kostendragers beschrijft.

Een ABC-model gaat ook voor het niet-technisch omzettingsproces uit van de activiteiten die ten behoeve van de voortbrenging verricht worden. Het aggregatieniveau waarop de ondersteunende activiteiten in het kostencalculatiemodel beschreven worden is derhalve lager dan bij de PCM het geval is.⁹ Anders dan bij de PCM het geval is, wordt ten behoeve van een ABC-model expliciet vastgesteld welke ondersteunende activiteiten ondernomen worden, met welke inspanning het uitvoeren van een ondersteunende activiteit gepaard gaat en welke oorzakelijke relatie ten grondslag ligt aan, zowel het uitvoeren van, als de inspanning gepaard gaande met, ondersteunende activiteiten. Kennis van de oorzakelijke relaties ten grondslag liggende aan ondersteunende activiteiten is de basis voor 1) het clusteren van activiteiten tot activity cost pools (activiteiten gekenmerkt door eenzelfde oorzakelijke relatie duidt op homogene activiteiten) en 2) het toerekenen van kosten van activiteiten aan kostendragers (een en ander op basis van input-coëfficiënten). Anders dan het geval is bij de PCM worden ondersteunende activiteiten niet indirect maar direct aan kostendragers toegerekend (dit wordt gerealiseerd door uit te gaan van een hiërarchische indeling van activiteiten en het geven van een brede invulling aan wat onder kostendragers verstaan wordt).

⁸ In de praktische toepassing van de PCM zou het hoge aggregatieniveau ertoe kunnen leiden dat de cluster van taken binnen een ondersteunende afdeling niet homogeen is (andere criteria zoals een clustering van taken op basis van de verantwoordelijkheidsstructuur kunnen hier de oorzaak van zijn). Indien er geen sprake is van homogene taken zal dit resulteren in een niet-homogene kostenstructuur van de kostenplaats. Het beslag van andere kostenplaatsen en kostendragers op de capaciteit en derhalve op de kosten van een kostenplaats is dan niet eenduidig in één verdeelsleutel tot uitdrukking te brengen. Indien de kosten van de kostenplaats in dat geval toch op basis van één enkele verdeelsleutel verbijzonderd worden, bestaat de mogelijkheid dat de te genereren kosteninformatie vertekend zal zijn.

⁹ Dit heeft als consequentie dat een ABC-model in concept gedetailleerder zal zijn dan de PCM. Omdat echter homogene activiteiten geclusterd kunnen worden tot activity cost pools is niet op voorhand aan te geven of deze hogere mate van detail ook in werkelijkheid tot een groter aantal activity cost pools dan kostenplaatsen aanleiding zal geven.

Naast een hoger aggregatieniveau kent de PCM nog een ander verschil met het ABC-model. Dit verschil komt voort uit de aggregatie van taken tot kostenplaatsen. De PCM gaat, evenals het samenvattend model dat is afgeleid van de produktietheoretische benadering, uit van een functionele (afdelingsgewijze) indeling van het kostencalculatiemodel.¹⁰ Het uitgangspunt voor de aggregatie van taken tot kostenplaatsen is de organieke structuur: de binnen één organisatie-onderdeel uitgevoerde, homogene taken worden samengebracht in een kostenplaats. De aggregatie is daarmee functioneel georiënteerd.

Een ABC-model biedt de mogelijkheid activiteiten naar verschillende gezichtspunten te clusteren. Zolang de activiteiten onderling homogeen zijn, is elke combinatie toegestaan. In tabel 5.2 zijn twee voorbeelden opgenomen die een clustering van activiteiten naar processen weergeven. De clusters beschrijven de activiteiten die gepaard gaan met het uitbesteden van werk en het in bewerking nemen van een produktieserie (de voorbeelden zijn ontleend aan de tweede case-illustratie; vgl. paragraaf 4.3.3).

Proces / cost driver	Afdeling
Uitbesteden van werk / # uitbestedingsopdrachten	
kwalificeren 'subcontractors'	inkoop
contractonderhandelingen	inkoop
transport	inkoop
inkoopadministratie	inkoop
afgifte precisie gereedschappen en mallen	magazijn
ontvangst uitbesteed werk	goederen ontvangst
inspectie uitbesteed werk	inspectie
opslag uitbesteed werk	magazijn
afgifte uitbesteed werk	magazijn
In bewerking nemen van een produktieserie / # produktieseries	
planning productiecapaciteit	planning
afgifte precisie gereedschappen en mallen	magazijn
in- en omstellen bewerkingseenheden	productie
inspectie uitgevoerd werk	inspectie

Tabel 5.2 Procesindeling van ondersteunende activiteiten

Voor beide processen geldt dat de activiteiten die deel uitmaken van de processen afkomstig zijn uit verschillende afdelingen. Het clusteren van

¹⁰ Van der Schroeff (1963, p.454) spreekt van het verbijzonderen van kosten naar functionele plaats: het samenbrengen van de kosten van taken die een gelijke functie hebben in het voortbrengingsproces.

deze activiteiten naar gemeenschappelijke processen heeft ten opzichte van een clustering naar gemeenschappelijke afdelingen tenminste twee voordelen. Ten eerste is het totaal van de per proces geclusterde kosten direct op basis van een gezamenlijke cost driver toe te rekenen aan een kostendrager (een voorbeeld daarvan is opgenomen in figuur 4.3). Dit aspect ondersteunt derhalve direct de kostprijsrekening. Ten tweede worden met het clusteren van activiteiten naar processen de kosten gepaard gaande met een proces zichtbaar gemaakt (bij voorbeeld de totale kosten gepaard gaande met het in bewerking nemen van een serie). Dit tweede aspect is van belang voor beslissingsvraagstukken waarbij de aandacht uitgaat naar de kostenconsequenties van een verandering in de behoefte van de voortbrenging uit te voeren processen; een specificatie van de kostenstructuur naar processen sluit immers direct aan op de voortbrengingsstructuur.¹¹

5.5.2 *Inputcoëfficiënten versus outputcoëfficiënten*

Kenmerkend voor een ABC-model is het gebruik van inputcoëfficiënten voor de matrices A en E. Een inputcoëfficiënt specificeert het aantal activiteitseenheden dat een bepaalde activiteit of een bepaald onderdeel van het productieprogramma nodig heeft van andere activiteiten. Deze fysieke verbruikshoeveelheden zijn vergelijkbaar met de standaard hoeveelheden zoals die gebruikt worden in het technisch omzettingsproces.

Het aantal activiteitseenheden dat gedurende een periode noodzakelijk is, zal afhankelijk zijn van de intensiteit waarmee de activiteit uitgevoerd wordt. Doordat het gebruik dat van een activiteit wordt gemaakt, is uitgedrukt in standaard hoeveelheden is direct aan te geven hoe een verandering in het gebruik tot een verandering in de omvang van de kosten leidt.

Het bijzondere van een ABC-model ten opzichte van de PCM is dat ook voor de ondersteunende activiteiten inputcoëfficiënten (i.c. verbruiksstandaarden) worden vastgesteld. Daardoor behoort ook voor deze activiteiten een directe planning van kosten tot de mogelijkheden. Dit is van belang voor vraagstukken betreffende alternatieve productieprogramma's en zal daarom kort uiteen gezet worden.

¹¹ Een ander voorbeeld van een procesindeling van het rekeningsmodel is gegeven in paragraaf 4.3.2. Tevens zijn voorbeelden te vinden bij: Miller, 1992 (waar op basis van een procesindeling van het kostenrekeningsmodel inzicht gegeven wordt in de kosten van niet-waarde-toevoegende activiteiten) en Ziegler, 1992 (waar een procesindeling van het kostenrekeningsmodel ten behoeve van de kostprijsrekening geïllustreerd wordt).

Planningsvraagstukken

Indien van ieder onderdeel van een productieprogramma het aantal activiteitseenheden dat met de voortbrenging gepaard gaat bekend is, kan met behulp van een ABC-model de totale benodigde capaciteit per activiteit bepaald worden (feitelijk betreft dit het in omgekeerde volgorde doorlopen van het calculatiemodel). Aggregatie van activiteiten tot afdelingen en sommatie van de per afdeling te leveren inspanningen geeft een indicatie van de noodzakelijke afdelingscapaciteit en levert daarmee een gefundeerde uitgangspositie voor de bepaling van het budget van een ondersteunende afdeling (activiteitenbudgettering).

Beheersingsvraagstukken

De kostenstructuur op basis van een ABC-model is vanwege het lagere aggregatieniveau meer gedetailleerd dan de kostenstructuur volgens de PCM. Naast het technisch omzettingsproces wordt ook voor het niet-technische omzettingsproces vastgesteld welke activiteiten uitgevoerd worden, met welke inspanning dit gepaard gaat en welke oorzakelijke relatie hieraan ten grondslag ligt. Kennis van de oorzakelijke relaties (de kostenveroorzakende en daarmee de kostenstructuur bepalende factoren) geeft handvatten voor kostenbeheersing. Aangezien dit niet beperkt blijft tot het technisch omzettingsproces kent kostenbeheersing op basis van een ABC-model een grotere reikwijdte dan de PCM.

In lijn met beide toepassingen betoogt Boons (1992, p.349) dat ABC aanzet tot het ontwikkelen van een planningsmodel, waarbij de ondersteunende en derhalve indirecte activiteiten, meer dan in de PCM, integraal onderdeel van het planningsproces worden: "...Vanuit de planningskant geredeneerd is de aard van de ABC-coëfficiënten (inputcoëfficiënten; FAR) essentieel anders dan in de SKC (standaard kostencalculatie zoals de PCM; FAR), die slechts voor de directe kosten handvatten voor planning biedt." Voor de planning en beheersing van de omvang van indirecte activiteiten en kosten biedt de PCM geen handvatten en zijn derhalve andere instrumenten nodig zoals bij voorbeeld zero-base budgeting en overhead value analysis.

Ten aanzien van het voorgaande is een kanttekening op zijn plaats. Bij beide toepassingen is er in feite sprake van ex ante oordeelsvorming. Men kan zich afvragen in hoeverre een CSP een ex ante oordeelsvorming toelaat. Het aspect complexiteit werd in Hoofdstuk 1 beschreven in termen van de assortimentsbreedte en het klantspecifieke karakter van de productie. Een van de kenmerken van een klantspecifieke productie is dat er geen sprake is van een stabiel produktontwerp. Skinner (1985) betoogt dat dit een afname van de voorspelbaarheid van uit te voeren taken tot gevolg

heeft. Tevens geldt dat vanwege het klantspecifieke karakter er ex ante onzekerheid bestaat ten aanzien van de omvang (kwantiteiten) en samenstelling (kwaliteiten) van het in een volgende periode voort te brengen productieprogramma. De omvang van het productieprogramma beschrijft de hoeveelheid van ieder af te zetten produkt. De samenstelling van het productieprogramma beschrijft de typen en varianten van de af te zetten produkten en aspecten als het afnamepatroon, de ordergrootte en leveringsvoorwaarden. Indien kwantiteit en kwaliteit door de onzekerheid daaromtrent onbekend zijn, heeft dit tot gevolg dat tijdstip en plaats van productie onbepaald zijn. Omdat niet op voorhand bekend is wat, hoeveel, wanneer en in welke volgorde geproduceerd gaat worden, is geen uitspraak te doen over de mogelijke combinaties van produktiefactoren waarmee een productieprogramma zal worden voortgebracht.

Indien op voorhand niet is vast te stellen in welke kwantitatieve verhoudingen de beschikbare produktiefactoren worden ingezet, is niet alleen de produktiestructuur maar tevens de kostenstructuur onbepaald. Daarmee zou het ons ontbreken aan een goede basis om de kosten van een (onderdeel van een) productieprogramma te bepalen (uitgezonderd de kosten van die activiteiten die gekenmerkt worden door een constante input-output relatie zoals bij voorbeeld grondstof- en energieverbruik). In feite ontbreekt het in dat geval aan een financieel-economische basis voor het opstellen van de ondernemingsbegroting (planning) voor een volgend jaar.¹² Daarom moet ten aanzien van de inzet van de beschikbare produktiefactoren uitgegaan worden van genormaliseerde verhoudingen (een veronderstelling zoals die ook terug te vinden is in een begrip als "de meest geëigende produktiemethode"; Bosman, 1973 p.182/183). Een dergelijk uitgangspunt is gerechtvaardigd indien verondersteld wordt dat het bestaande productieprogramma en de wijze waarop het productieprogramma voortgebracht wordt een accurate benadering zijn van een economisch optimale situatie.¹³

In Hoofdstuk 4 werd de conclusie getrokken dat een ABC-model geen eenduidig interpreteerbare kosteninformatie genereert waar het de kosten-

¹² Dit aspect is overigens niet specifiek voor ABC. Ook de produktietheoretische benadering en de PCM gaan mank aan het feit dat informatie omtrent de kwantiteiten en kwaliteiten van voort te brengen productieprogramma's ontbreekt.

¹³ Van Halem (1981, p. 237) stelt dat, indien uitgegaan wordt van de normale produktie(verhoudingen) als grondslag voor de calculatie, in feite uitgegaan wordt van een opgelost planningsvraagstuk ten aanzien van de hoeveelheden voort te brengen produkten. Dit komt overeen met de door ons gemaakte veronderstelling dat de bestaande situatie een economisch optimale situatie benadert.

consequenties van een alternatief productieprogramma betreft. Dit wordt veroorzaakt doordat de input-output relatie ten grondslag liggende aan een activiteit niet noodzakelijk constant is. Een ABC-model gaat aan dit punt voorbij. De kosten worden per activiteit gesommeerd. Door de totale kosten van een activiteit te delen door het aantal activiteitseenheden dat gebruikt wordt resulteert een tarief per activiteitseenheid. Op basis van dit tarief worden de kosten van een activiteit toegerekend aan onderdelen van het productieprogramma. Een dergelijke handelwijze is gebaseerd op de veronderstelling dat de kosten van een activiteit variabel zijn (met andere woorden, dat de input-output relatie ten grondslag liggende aan de activiteit per activiteitseenheid constant is). Dit wordt beargumenteerd met de stelling dat een ABC-model en de op basis daarvan te genereren kosteninformatie moet worden gezien als een strategisch instrument, waarmee inzicht wordt gegeven in de beïnvloedbaarheid van kosten op langere termijn. In dat geval kan uitgegaan worden van 'long term variable cost'. Het is echter de vraag of een dergelijke interpretatie verstandig en ook noodzakelijk is. Immers, door uit te gaan van genormaliseerde verhoudingen is de normale bezetting van de capaciteiten als leidraad te nemen voor het vaststellen van de kosten per calculatie-object. Het inzicht in de kostenstructuur dat op die manier wordt gegenereerd is representatief voor het normale productieprogramma. Doorrekening van een alternatief productieprogramma kent vanwege het mogelijkerwijs ontbreken van constante input-output relaties geen eenduidige uitkomsten. Echter, inzicht in de kostendeterminanten bij een normaal productieprogramma biedt wel handvatten voor het beoordelen van de kostenconsequenties van een alternatief productieprogramma. Dit zal niettemin beperkt blijven tot een aanduiding van de richting waarin de omvang van kosten zich ontwikkelt. De termijn waarop aanpassing gestalte krijgt en de omvang van de verandering in de kosten, is niet eenduidig vast te stellen en zal afhankelijk zijn van de acties die naar aanleiding van de kosteninformatie worden ondernomen.

5.6 *Samenvatting en conclusies*

In dit hoofdstuk is ABC vergeleken met de PCM. Door beide calculatiemodellen in matrices en vectoren uit te schrijven kon aangetoond worden dat de stappen in de calculatie (de kostenverbijzondering) niet verschillen. Daarmee is een verschil nog slechts mogelijk ten aanzien van de dimensie van de gebruikte matrices en de aard van de coëfficiënten.

Een ABC-model kent een grotere mate van detail omdat de indirecte kosten, gepaard gaande met ondersteunende activiteiten, op een lager aggregatieniveau in het calculatiemodel beschreven worden.¹⁴ De matrices in een ABC-model zullen derhalve meer rijen en kolommen hebben. Tevens geldt dat een ABC-model, in tegenstelling tot de PCM, ook het verbruik van produktiefactoren gepaard gaande met ondersteunende, en derhalve indirecte, activiteiten beschrijft in termen van inputcoëfficiënten (verbruiksstandaarden).

Een hogere mate van detail en het gebruik van inputcoëfficiënten zou kunnen duiden op een meer nauwkeurige verbijzondering van kosten. Dit is echter niet op voorhand vast te stellen. Immers, de PCM gaat voor de verbijzondering van indirecte kosten uit van het principe dat er sprake moet zijn van een oorzakelijke (causale) verbijzondering. Indien oorzakelijkheid gewaarborgd is zal de uitkomst van een kostenverbijzondering volgens de PCM niet afwijken van een kostenverbijzondering volgens een ABC-model. Het enige dat wij ons kunnen afvragen is in hoeverre het op het hogere aggregatieniveau inherent aan de PCM praktisch mogelijk zal zijn om tot eenduidige verdeelsleutels te komen. Dit zal niet het geval zijn indien de kostenplaats van een ondersteunende afdeling door het hogere aggregatieniveau geen homogene kostenstructuur heeft.

Ten aanzien van de verbijzondering van de indirecte kosten is derhalve niet op voorhand aan te geven of een ABC-model tot nauwkeuriger uitkomsten leidt dan de PCM. Wel is het zo dat, door gebruik te maken van inputcoëfficiënten, de ondersteunende activiteiten meer dan in de PCM een integraal onderdeel van het planningsproces zijn. Dit biedt extra handvatten voor de planning en beheersing van de omvang van de indirecte kosten.

Ten slotte biedt een ABC-model de mogelijkheid activiteiten naar verschillende gezichtspunten te clusteren. Daarmee is behalve de traditionele functionele clustering, ten grondslag liggende aan de PCM, ook een procesgeoriënteerde clustering van activiteiten mogelijk, en is met de kostencalculatie meer direct aan te sluiten op de processen ten grondslag

¹⁴ Dit hoeft overigens niet op te gaan voor de taken en bewerkingseenheden behorende tot het technisch omzettingsproces. De PCM gaat uit van een fijnmazige opsplitsing van de technische omzetting. Dit stelt in staat tot een beoordeling van de efficiëntie van afzonderlijke taken en bewerkingseenheden. Voor kostprijscalculatiedoeleinden is een dergelijk laag aggregatieniveau alleen noodzakelijk indien de individuele taken en bewerkingseenheden gekenmerkt worden door een onderling verschil in kostenstructuur. Daardoor bestaat de mogelijkheid dat de productiecentramethode voor wat betreft de taken en bewerkingseenheden behorende tot het technisch omzettingsproces gedetailleerder is dan een ABC-model.

liggende aan de voortbrenging. Feitelijk heeft dit tot gevolg dat een ABC-model meer 'kostenspecificaties' zal onderscheiden.

Resumerend kan gesteld worden dat een calculatiemodel op basis van ABC gedetailleerder is en meer toepassingsmogelijkheden kent dan een calculatiemodel op basis van de PCM. Beide modellen hanteren de oorzakelijkheid als enig criterium op basis waarvan indirecte kosten verbijzonderd worden naar kostendragers. Voor zover het de nauwkeurigheid van de kostprijscalculatie per eenheid van een kostendrager betreft is er in concept dan ook niet of nauwelijks enig verschil. Wel vertoont de PCM 'witte vlekken' ten aanzien van de behandeling van ondersteunende activiteiten. Daardoor is het twijfelachtig of in praktische toepassingen de oorzakelijkheid in de toerekening van indirecte kosten te waarborgen is. Naarmate een productieprogramma meer complex samengesteld is, kan de kostenstructuur van een ondersteunende afdeling heterogener van aard zijn. In dat geval kan het hogere aggregatieniveau, inherent aan de PCM, te hoog zijn. Met andere woorden, dan is het niet langer mogelijk om de relatie tussen kosten en prestaties eenduidig in een verdeelsleutel tot uitdrukking te brengen, hetgeen kan leiden tot minder nauwkeurige kostprijsinformatie.¹⁵

Geraadpleegde literatuur

- BOONS, A.N.A.M., Reactie op: What's new about activity based costing; een vergelijking met behulp van modellen, van C. van Halem, in: BONNET, M.P.B., A. DEBOS en J.G. GROENEVELD, *fMA-kroniek 1992*, Samsom, 1992, p.348-349.
- BOONS, A.N.A.M., H.J.E. ROBERTS & F.A. ROOZEN, Contrasting activity-based costing with the German/Dutch cost pool method, *Management Accounting Research*, vol.3, no.2 1992, p.97-117.
- BOONS, A.N.A.M., C. van HALEM & F.A. ROOZEN, Using input-output business modelling to compare product costing techniques: a systematic evaluation of the functionality of activity-based costing if compared to a 'traditional' absorption costing technique, *working paper Vrije Universiteit Amsterdam*, 1993, 15p.
- BOSMAN, A., Lineaire programmering, kosten- en kostprijsberekening, *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, jaargang 47, no.5/6 1973 p.181-194.

¹⁵ Dat de kans op minder nauwkeurige kosteninformatie niet slechts hypothetisch maar zeer wel actueel is, blijkt onzes inziens uit de uitkomsten van de in bijlage I besproken enquête. De vertekening van kosteninformatie bij ondernemingen gekenmerkt door een complex productieprogramma (een breed assortiment en klantspecifieke productie) kan slechts veroorzaakt worden door een gebrekkig werkend kostencalculatiemodel. Omdat het ABC-model (nog) niet veel wordt toegepast, moet die gebrekkige werking voortkomen uit één van de traditionele calculatiemodellen (waaronder de productiecentramethode). Overigens wil hiermee niet gezegd zijn dat uit de enquête blijkt dat een ABC-model niet tot vertekende kosteninformatie leidt. Dit is niet getoetst en kan derhalve niet beweerd worden.

Traditionele kostenrekening en activity-based costing vergeleken

- DRURY, C., *Management and cost accounting*, 3rd edition, Chapman and Hall, London, 1992.
- HALEM, C. van, Kosteninformatie en planning, in: KRENS, F., J. MAAT & PH.J. MAAT (red), *Resultaat, opstellenbundel aangeboden aan prof.drs. R. Burgert*, Samsom Uitgeverij, Alphen a/d Rijn, 1981, p.231-243.
- HALEM, C. van, What's new about activity based costing; een vergelijking met behulp van modellen, in: BONNET, M.P.B., A. DEBOS en J.G. GROENEVELD, *fMA-kroniek* 1992, Samsom, 1992, p. 337-347.
- HALEM, C. van & F.A. ROOZEN, Traditionele kostenallocatie t.b.v. kostprijsberekening, in: L. TRAAS & E. DE WITH (red), *Handboek Management Accounting*, 1991, p.B1300-1 — B1300-16.
- HORNGREN, Ch.T. & G. FOSTER, *Cost accounting: a managerial emphasis*, 7th edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991.
- KILGER, W., *Flexibele Plankostenrechnung*, Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1967.
- MEIJ, J.L., *Leerboek der bedrijfseconomie, deel I: theoretische bedrijfseconomie I*, 9^e druk, De Wolpe, 's-Gravenhage, 1960.
- MILLER, J.A., Designing and implementing a new cost management system, *Journal of Cost Management*, Winter 1992, p.41-53.
- RAYBURN, *Cost accounting using a cost management approach*, 5th edition, Irwin, Boston, 1993.
- RILEY, D.W., Competitive cost-based investment strategies for industrial companies, *Manufacturing Issues*, Booz Allen & Hamilton, 1987, p.30-43.
- SCHROEFF, H.J. VAN DER, *Kosten en Kostprijs*, 5^e, geheel nieuw bewerkte, druk van 'De leer van de kostprijs', Kosmos, Amsterdam/Antwerpen, 1963.
- SCHUBERT, J.K., The pitfalls of product costing, *Journal of Cost Management*, Summer 1988, p.16-26.
- SKINNER, W., *Manufacturing. The Formidable Competitive Weapon*, John Wiley & Sons, New York, 1985.
- ZIEGLER, H., Prozeßorientierte Kostenrechnung im Hause Siemens, *Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis*, 4, 1992, p.304-318.

HOOFDSTUK 6 Samenvatting

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste elementen uit de voorafgaande hoofdstukken samengevat. Hiermee worden de stappen genomen om tot een algemene conclusie te komen ten aanzien van de in Hoofdstuk 1 geformuleerde vraag of activity-based costing (ABC) relevante kosteninformatie genereert voor de naar winst strevende industriële multiproductonderneming die gekenmerkt wordt door een complex samengesteld productieprogramma (CSP). Deze vraag valt in de volgende deelvragen uiteen:

- 1) Aan welke voorwaarden moet voldaan zijn, opdat kostencalculatiemodellen relevante informatie genereren ten behoeve van beslissingsvraagstukken betreffende (onderdelen van) het bestaande productieprogramma danwel een alternatief productieprogramma?
- 2) Voldoen het ABC-concept en daarop gebaseerde kostencalculatiemodellen aan de in deelvraag 1 bedoelde voorwaarden?
- 3) Wat heeft een op het ABC-concept gebaseerd kostencalculatiemodel meer (of minder) te bieden dan de traditionele kostencalculatie?

ad 1. Ter beantwoording van het eerste gedeelte van de probleemstelling is in Hoofdstuk 1 het onderzoek toegespitst op de relevantie van ABC-informatie voor twee typen beslissingsvraagstukken: vraagstukken die een financieel-economische evaluatie van de bijdrage van (afzonderlijke) onderdelen van het bestaande productieprogramma betreffen en vraagstukken die de kostenconsequenties van een (incrementele) duurzame verandering in de samenstelling van het bestaande productieprogramma betreffen (in dit geval spreken wij van een alternatief productieprogramma).

Zoals in Hoofdstuk 2 werd betoogd, leidt een meer complexe samenstelling van het productieprogramma ertoe dat de verscheidenheid aan ondersteunende taken groter is, de intensiteit gepaard gaande met het uitvoeren van ondersteunende taken hoger is en de mate waarin ondersteunende taken door onderdelen van het productieprogramma worden gedeeld toeneemt. Met dat laatste is het inzicht dat met een kostencalculatiemodel van een hoog aggregatieniveau verkregen kan worden, beperkt. Een kostencalculatiemodel van een hoog aggregatieniveau versluiert immers de relaties tussen de onderdelen van het productieprogramma en de omvang en samenstellende delen van de kostenstructuur. Een primair criterium op basis waarvan de geschiktheid van een kostencalculatiemodel voor de multiproductonderneming kan worden bepaald, is derhalve gelegen in het aggregatieniveau waarop de voortbrenging wordt beschreven.

In de *'Produktions- und Kostentheorie'* (hierna aangeduid als de productietheoretische benadering) wordt expliciet de noodzaak van een laag aggrega-

tieniveau onderkend. De voortbrenging wordt beschreven op het niveau van de individuele processen. Van ieder individueel proces wordt een *consumptiefunctie* opgesteld waarin de relatie tussen het verbruik van produktiefactoren en de output van het proces wordt uitgedrukt: de *input-output relatie*.

De voortbrenging wordt vervolgens beschreven als een systeem van consumptiefuncties: de *produktiefunctie*. De produktiefunctie geeft uitdrukking aan de totale opoffering van produktiefactoren in afhankelijkheid van de produktie-technische samenhangen.

De *kostenfunctie* wordt bepaald door de opoffering van produktiefactoren, neergelegd in de produktiefunctie, om te rekenen tegen de prijs van de produktiefactoren.

Het uitgangspunt van de produktietheoretische benadering is de technische relatie tussen output en opgeofferde produktiefactoren. Expliciet wordt hierbij onderkend dat er sprake moet zijn van een *constante* input-output relatie wil zij als basis kunnen dienen voor een kostenfunctie en het daarvan af te leiden kostencalculatiemodel. De voorwaarde van constante input-output relaties heeft gevolgen voor de reikwijdte van het model.

Over het algemeen worden constante input-output relaties slechts gevonden voor technische omzettingprocessen. De invloed van de *samenstelling* van het produktieprogramma strekt zich met name uit over het niet-technisch omzettingproces (ondersteunende taken waarvoor constante input-output relaties kunnen ontbreken). Deze processen worden, op de serie-gerelateerde processen na, niet beschreven. Daarmee beschrijft een kostenfunctie op basis van de produktietheoretische benadering de voortbrenging maar ten dele indien er sprake is van een CSP.

Op grond van het voorgaande is geconcludeerd dat de toepassing van de produktietheoretische benadering in situaties gekenmerkt door een CSP beperkt zal zijn. Dit neemt echter niet weg dat het logische kader, dat de produktietheoretische benadering schetst, ons belangrijke aanknopingspunten, i.c. voorwaarden, biedt voor de beoordeling van kostenfuncties en daarvan af te leiden kostencalculatiemodellen. Deze voorwaarden zijn:

- de karakteristieken van processen moeten exact en tot in detail beschreven worden;
- op het aggregatieniveau waarop de voortbrenging beschreven wordt moet sprake zijn van constante input-output relaties; en
- de produktiestructuur moet in termen van afhankelijkheden en relaties in de kostenfunctie tot uitdrukking worden gebracht.

ad 2. Het *activity-based costing* (ABC) concept is beschreven als een stelsel van consumptiefuncties. De daarvan afgeleide kostenfunctie is vergeleken met een algemene kostenfunctie afgeleid uit de produktietheoretische benadering. De voorwaarden zoals die zijn afgeleid van de produktietheoretische benadering hebben als norm gediend voor de beoordeling van de waarde van de kostenfunctie volgens het ABC-concept en een daarvan afgeleid kostencalculatiemodel. Op deze wijze kon enerzijds vastgesteld worden in hoeverre het ABC-concept tot theoretisch houdbare uitkomsten leidt en anderzijds of ABC als calculatiemodel een meerwaarde heeft voor ondernemingen die gekenmerkt worden door een complex samengesteld productieprogramma.

In tegenstelling tot de produktietheoretische benadering beschrijft de van het ABC-concept afgeleide kostenfunctie het integrale voortbrengingsproces (dus inclusief het niet-technisch omzettingsproces). Dit zou een belangrijke uitbreiding ten opzichte van de produktietheoretische benadering kunnen zijn omdat daarmee nadrukkelijk ook de ondersteunende activiteiten in de productie- en kostenfunctie worden betrokken. Het is immers juist deze categorie activiteiten die van belang is, indien een onderneming gekenmerkt wordt door een complex samengesteld productieprogramma.

ABC gaat uit van de bestaande omvang en samenstelling van het productieprogramma en beschrijft vanuit die invalshoek de afhankelijkheden en relaties die aan de voortbrenging ten grondslag liggen. Dit heeft een tweetal consequenties: a) er wordt geen uitspraak gedaan over het al dan niet constant zijn van de input-output relatie van ondersteunende activiteiten en b) het is niet ondenkbaar dat de onderlinge vervlechting van activiteiten onvoldoende beschreven wordt.

ad a Aan de noodzaak van constante input-output relaties wordt geen aandacht besteed. Voor de tot het technisch-omzettingsproces behorende activiteiten heeft dit doorgaans geen consequenties. De input-output relaties van dergelijke activiteiten zijn over het algemeen uit te drukken in fysieke verbruiksstandaarden. De input-output relatie van ondersteunende activiteiten laat zich echter meestal niet in fysieke verbruiksstandaarden beschrijven. Dit heeft tot gevolg dat voor een alternatief productieprogramma gekenmerkt door een andere intensiteit/omvang van de ondersteunende activiteiten het, bij het ontbreken van een constante input-output relatie, niet op voorhand aan te geven is wat de omvang van de opgeofferde produktiefactoren zal zijn. Uitspraken betreffende de kostenconsequenties van alternatieve productieprogramma's zijn dan niet eenduidig uit het ABC-

model af te leiden. De geldigheid van de kostenfunctie is derhalve beperkt tot het productieprogramma waarvoor zij is opgesteld.

- ad b In het samenvattend model van de produktietheoretische benadering wordt ervan uitgegaan dat de output van een proces, hetzij extern afgezet, hetzij intern verder bewerkt wordt. Intern verder te bewerken output duidt op een onderlinge vervlechting van processen. Deze vervlechting maakt het noodzakelijk dat de produktiestructuur expliciet, in termen van afhankelijkheden en relaties, in de kostenfunctie tot uitdrukking wordt gebracht. Het ABC-concept gaat ervan uit dat activiteiten danwel clusters van activiteiten (geclusterd op basis van homogeniteit) direct aan (onderdelen van) het productieprogramma te relateren zijn. In dat geval zou er van een onderlinge vervlechting van processen in het geheel geen sprake zijn. Omdat het niet ondenkbaar is dat dit een niet realistische voorstelling van zaken geeft, is de produktiestructuur in het door ons afgeleide ABC-model wel expliciet tot uitdrukking gebracht.

Geconcludeerd werd dat een kostencalculatiemodel op basis van het ABC-concept een betrouwbare schatting van de opgeofferde produktiefactoren gepaard gaande met de voortbrenging van (onderdelen van) het bestaande productieprogramma geeft. Doorrekening van het ABC-model voor de kostenconsequenties van een alternatief productieprogramma resulteert daarentegen in minder eenduidig te interpreteren uitkomsten. Doordat de mogelijkheid bestaat dat de ondersteunende activiteiten gekenmerkt worden door niet constante input-output relaties duidt de uitkomst van de calculatie slechts op de richting waarin de omvang van de kosten zich zal ontwikkelen. Dit neemt niet weg dat inzicht in de kostendeterminanten en derhalve inzicht in de richting waarin de kostenomvang zich zal ontwikkelen belangrijke informatie kan zijn voor het ondersteunen van beslissingsvraagstukken betreffende alternatieve productieprogramma's (zeker indien uitgegaan wordt van genormaliseerde produktieverhoudingen en derhalve een normaal productieprogramma).

ad 3. In Hoofdstuk 5 is ABC vergeleken met de produktiecentramethode (PCM) als geavanceerde vorm van de traditionele kostencalculatie. Door beide calculatiemodellen in matrices en vectoren uit te schrijven kon aangetoond worden dat de stappen in de calculatie (de kostenverbijzondering) niet verschillen. Daarmee, zo werd betoogd, is een verschil nog slechts mogelijk ten aanzien van de dimensie en de aard van de coëfficiënten van de gebruikte matrices.

Een ABC-model kent een grotere mate van detail omdat de indirecte kosten gepaard gaande met ondersteunende activiteiten op een lager aggregatieniveau in het calculatiemodel beschreven worden. De matrices in een ABC-model kunnen derhalve meer rijen en kolommen hebben. Tevens geldt dat een ABC-model, in tegenstelling tot de PCM, ook het verbruik van produktiefactoren gepaard gaande met ondersteunende en derhalve indirecte activiteiten beschrijft in termen van inputcoëfficiënten (verbruiksstandaarden).

Een hogere mate van detail en het gebruik van inputcoëfficiënten zou kunnen duiden op een meer nauwkeurige verbijzondering van kosten. Dit is echter niet op voorhand vast te stellen. Immers, de PCM gaat voor de verbijzondering van indirecte kosten uit van het principe dat er sprake moet zijn van een oorzakelijke (causale) verbijzondering. Indien oorzakelijkheid gewaarborgd is, zal de uitkomst van een kostenverbijzondering volgens de PCM niet afwijken van een kostenverbijzondering volgens een ABC-model. Het enige dat wij ons kunnen afvragen, is in hoeverre het op het hogere aggregatieniveau inherent aan de PCM praktisch mogelijk zal zijn om tot eenduidige verdeelsleutels te komen. Dit is niet het geval indien de kostenplaats van een ondersteunende afdeling door het hogere aggregatieniveau geen homogene kostenstructuur heeft.

Ten aanzien van de verbijzondering van de indirecte kosten is derhalve niet op voorhand aan te geven of een ABC-model tot nauwkeuriger uitkomsten leidt dan de PCM. Wel is het zo dat, door gebruik te maken van inputcoëfficiënten, de ondersteunende activiteiten meer dan in de PCM een integraal onderdeel van het planningsproces zijn. Dit biedt extra handvatten voor de planning en beheersing van de omvang van de indirecte kosten.

Ten slotte biedt een ABC-model de mogelijkheid activiteiten naar verschillende gezichtspunten te clusteren. Daarmee is behalve de traditionele functionele clustering, ten grondslag liggende aan de PCM, ook een procesgeoriënteerde clustering van activiteiten mogelijk. En is met de kostencalculatie meer direct aan te sluiten op de processen ten grondslag liggende aan de voortbrenging. Feitelijk heeft dit tot gevolg dat een ABC-model meer 'kostenspecificaties' zal onderscheiden.

Een kostencalculatiemodel op basis van ABC is derhalve gedetailleerder en heeft meer toepassingsmogelijkheden dan een calculatiemodel op basis van de PCM. Beide modellen hanteren de oorzakelijkheid als enig criterium op basis waarvan indirecte kosten verbijzonderd worden naar kostendragers. Voor zover het de nauwkeurigheid van de kostprijscalculatie per eenheid van een kostendrager betreft is er in concept dan ook niet of nauwelijks

enig verschil. Wel vertoont de PCM 'witte vlekken' ten aanzien van de behandeling van ondersteunende activiteiten. Daardoor is het twijfelachtig of in praktische toepassingen de oorzakelijkheid in de toerekening van indirecte kosten te waarborgen is. Naarmate een productieprogramma meer complex samengesteld is, zal de kostenstructuur van een ondersteunende afdeling heterogener van aard kunnen zijn. In dat geval kan het hogere aggregatieniveau, inherent aan de PCM, te hoog zijn. Met andere woorden, dan is het niet langer mogelijk om de relatie tussen kosten en prestaties eenduidig in een verdeelsleutel tot uitdrukking te brengen. En bestaat de kans op minder nauwkeurige kostprijsinformatie.

Terugkerend naar de hoofdvraag kan gesteld worden dat drie criteria bepalend zijn voor de relevantie van een kostenfunctie en het daarvan af te leiden kostencalculatiemodel. De drie criteria zijn afgeleid van de produktietheoretische benadering en betreffen voorwaarden waaraan voldaan moet zijn opdat de produktiefunctie op een betrouwbare wijze de voortbrenging beschrijft. Is dat het geval, dan is een kostenfunctie op te stellen, waarmee zowel de kostenstructuur van het bestaande productieprogramma te beschrijven (en dus te verklaren) is, als de kostenconsequenties van alternatieve productieprogramma's eenduidig te bepalen zijn.

De voorwaarden zoals die afgeleid zijn van de produktietheoretische benadering hebben als norm gediend voor de beoordeling van de waarde van de kostenfunctie volgens het ABC-concept en het daarvan afgeleide kostencalculatiemodel.

De kostenfunctie afgeleid van het ABC-concept beschrijft de opgeofferde produktiefactoren voor de integrale voortbrenging. Dit omvat tevens de niet tot het technisch omzettingsproces behorende ondersteunende (secundaire) activiteiten. Daardoor is de reikwijdte van de kostenfunctie en het daarvan afgeleide calculatiemodel groter. Dit heeft echter als consequentie dat de kostenfunctie niet alleen constante, maar mogelijk ook niet-constante input-output relaties beschrijft.

De onderlinge vervlechting van activiteiten is in de, op het ABC-concept gebaseerde, kostenfunctie ingebracht. De onderlinge vervlechting wordt echter vastgesteld op basis van een analyse van de voortbrenging van het bestaande productieprogramma.

Wil het ABC-concept van waarde zijn voor een ex-ante oordeelsvorming over beide in dit boek centraal staande beslissingsvraagstukken dan, zo werd in Hoofdstuk 5 betoogd, zal, vanwege de onzekerheid omtrent wat, hoeveel, wanneer en in welke volgorde geproduceerd gaat worden, uitgegaan

moeten worden van genormaliseerde verhoudingen en een normaal produktieprogramma. De kostenfunctie en het daarop gebaseerde kostencalculatiemodel worden in dat geval bepaald in afhankelijkheid van het normale produktieprogramma. De informatieve waarde van de hiermee te genereren kosteninformatie is bijgevolg in zijn toepassing beperkt tot vraagstukken betreffende dat specifieke produktieprogramma. Voor beslissingsvraagstukken betreffende alternatieve produktieprogramma's levert het ABC-model geen eenduidige uitkomsten. Feitelijk wordt bij dergelijke vraagstukken de vraag gesteld hoe de kostenstructuur verandert bij een verandering van het produktieprogramma (ongeacht of dit een andere vorm van voortbrenging van [onderdelen van] hetzelfde produktieprogramma betreft, een andere samenstelling van het produktieprogramma, etc.). Dit vraagstuk is binnen het model slechts op te lossen voor zover de aan het model ten grondslag liggende input-output relaties constant en dus onafhankelijk van een produktieprogramma te bepalen zijn. In dat geval geldt dat de intensiteit/omvang van de uitgevoerde/uit te voeren activiteiten in een proportioneel variabel verband staat tot de omvang van de verbruikte produktiefactoren.

De input-output relaties die ten grondslag liggen aan de kostenfunctie volgens het ABC-concept kunnen zowel constante als niet-constante elementen omvatten. In de kosteninformatie kan dan zowel een variabele als een vaste kostencomponent besloten liggen. Een onderscheid dat niet expliciet gemaakt is, waardoor kosteninformatie betreffende de kostenconsequenties van een alternatief produktieprogramma niet eenduidig te interpreteren is. De informatieve waarde van de kosteninformatie duidt in dat geval op de -richting waarin de kostenomvang zich ontwikkelt. De termijn waarop verandering van de kostenomvang gestalte krijgt en de omvang van de verandering in de kosten is niet eenduidig vast te stellen. Dit zal afhankelijk zijn van de acties die naar aanleiding van de kosteninformatie worden genomen.

Samenvattend kan worden gesteld dat de produktietheoretische benadering de voorwaarden beschrijft voor een ideaalmodel voor kostencalculatie in multiproduktondernemingen. De stringente eisen die aan de formulering van het model worden gesteld gaan in de praktijk echter niet altijd op. Waar die eisen niet opgaan, beperkt een kostenfunctie als afgeleide van de produktietheoretische benadering zich tot een partiële verklaring van de kostenstructuur. Dit heeft als consequentie dat de invloed van de samenstelling van het produktieprogramma niet direct in de kostenstructuur tot uitdrukking te brengen is.

De kostenfunctie volgens het ABC-concept is geformuleerd als een bijzondere vorm van de produktietheoretische benadering. Bijzonder, omdat het concept

(onbewust) aansluit bij het gedachtengoed van de produktietheoretische benadering, maar een deel van de daaraan verbonden voorwaarden min of meer loslaat. Dit leidt tot een meer praktisch toepasbare vorm van de produktietheoretische benadering. Tevens is daarmee de invloed van zowel de omvang als de samenstelling van het produktieprogramma op de kostenstructuur te beschrijven. Op basis daarvan is een betrouwbare schatting te geven van de opgeofferde produktiefactoren, gepaard gaande met de voortbrenging van het normale produktieprogramma. Voor wat betreft de kostenconsequenties van een alternatief produktieprogramma geldt dat de uitkomst van de calculatie bovenal zicht geeft op de richting waarin de omvang van de kosten zich zal ontwikkelen.

SUMMARY

The subject of this study concerns the question whether activity-based costing (ABC) generates relevant cost information in profit oriented industrial multiproduct companies which have complex production programmes. This question can be divided into the following parts:

- 1 What are the conditions necessary for a cost calculation model to generate relevant cost information for decision-making? Specifically, consideration is given to decisions about the economic performance of the components of an existing production programme and decisions concerning the cost consequences of an (incremental) change in the composition of the existing production programme.
- 2 Does the cost calculation model based on ABC satisfy the above conditions?
- 3 To identify the incremental value of a cost calculation model, based on the ABC concept, over the 'traditional' absorption costing model.

It has been argued that task variety, task intensity and the level in which tasks and activities are shared by separate parts of the production programme (e.g. components, products, product groups and sales orders) all increase for support tasks. This is due to the complexity of production programmes. The level in which tasks and activities are shared limits the possibility of detailed and rich information if the cost calculation model is at a high level of aggregation. A cost calculation model at a high aggregation level hides the relationship between the separate parts of the production programme and the composition of the cost structure. A primary criterion on which the usefulness of a cost calculation model for multiproduct companies can be evaluated is therefore the level of aggregation.

In German production and cost theory the necessity of a low level of aggregation is explicitly recognized. Production is explained in terms of the lowest possible aggregation level: individual processes. Each individual process is described by a consumption function which expresses the relationship between the consumption of resources and the output of the process. This association is referred to as the input-output relationship. In this way production is described as a system of consumption functions that together shape the production function. A production function expresses the total amount of resources consumed, which is dependent on production-technical relationships.

The cost function is found by multiplying the consumed resources by the price of each resource.

The starting-point of this production theoretical approach is the technical relationship between output and resources used. Explicitly it is recognized

Summary

that there must be a constant input-output relationship if it is to be used as a basis for a cost function from which a cost calculation model is derived. The condition of a constant input-output relationship influences the range of the relevant applications of such a model.

We would expect to find a constant input-output relationship for the physical/technical production phase of a production process. However, the impact of the complexity of a production programme will primarily be found in the indirect, nontechnical support phase of the production process for which constant input-output relationships may be absent. Apart from batch-related processes, these processes are not considered. A cost function based on the production theoretical approach therefore only partially describes production if this is characterized by a complex production programme.

Based on these arguments it has been found that the practical application of the production theoretical approach in situations characterized by a complex production programme is limited. This, however, does not mean that the production theoretical approach is of no value to our research question. On the contrary, it offers a logical framework from which conditions can be derived to evaluate cost functions and cost calculation models. It therefore provides a sound basis to find out the conditions necessary for ABC to generate relevant cost information. These conditions are:

- the production function should make it possible for a level of aggregation that makes an accurate and detailed description of input-output relationships;
- at the chosen aggregation level, input-output relationships of individual processes should be constant; and
- the interdependencies and relationships characteristic of the production structure have to be made explicit in the cost function.

The ABC concept can be described as a system of consumption functions. The cost function derived from these consumption functions allows us to compare ABC with the general cost function derived from the production theoretical approach. This makes it possible to judge whether the above conditions are met. Based on that judgement we can determine if the ABC concept will generate theoretically sound cost information as well as decide if ABC as a cost calculation model is of value for companies which have complex production programmes.

Unlike the production theoretical approach, the ABC concept describes the entire production process including the nontechnical support phase

of the process. Because the impact of the complexity of the production programme affects primarily the support activities, it could be an important extension that these activities are explicitly included in the production and cost function.

ABC is based on the existing size and composition of the production programme and describes from that angle the interdependencies and relationships characteristic of the production process. This has two consequences: a) ABC does not consider whether the input-output relationship of individual support activities is constant, and b) the description of the interdependencies among activities may be less than adequate for decision-making purposes.

- a) The need for a constant input-output relationship of support activities is ignored. This relationship generally cannot be expressed in physical consumption standards (representing a constant input-output relationship). Therefore, if an alternative production programme is characterized by a different intensity or combination of support activities, the set of input-output relationships could contain non-constant associations. If that is the case, the effect of a change in size and composition of the production programme will not be incorporated in full in the cost structure. In other words, the interpretation of the cost consequences of an alternative production programme, as generated by a cost calculation model based on the ABC-concept, is problematic.
- b) The general model of the production theoretical approach is based on the fact that the output of a process can either be sold outside the company or be processed internally. The output processed internally points at the interdependencies of processes. This interdependent nature of processes has to be incorporated in the cost function. The ABC concept is based on a rather simplistic precondition that essentially ignores interdependencies: activities or clusters of activities can be related directly to the individual parts of the production programme. This presupposes that there is no interdependency among activities at all. Because such a precondition might not be very realistic it was decided to incorporate the production structure in the cost function and cost calculation model that was derived from the ABC concept.

It was concluded that a cost calculation model derived from the ABC concept reliably estimates the cost of resources used in developing, producing and

Summary

selling products and services to customers. On the other hand, the cost consequences of an alternative programme are not described in full if support activities are characterized by non-constant input-output relationships. If that is the case the outcome generated will at the most indicate in which direction total costs will develop. Although the cost consequences of an alternative production programme are not described in full, the knowledge of the direction in which the size of costs will develop is important in supporting decisions concerning alternative production programmes.

Consideration has been given to a comparison of ABC with the 'production centre method' (PCM) of cost calculation, which may be considered to be the most advanced absorption costing model. By expressing both calculation models in terms of matrices and vectors it was shown that the steps of the calculation (the cost allocation) do not differ. Given that, it has been argued that a difference between the two models could only occur in the dimension and nature of the coefficients of the matrices.

An ABC model is characterized by more detail than the PCM model because indirect costs of support activities are described at a lower aggregation level. The matrices in an ABC model would therefore encompass more rows and columns. In addition, an ABC model describes the consumption of resources by support activities in terms of input coefficients.

A higher level of detail and the use of input coefficients could be interpreted as a more exact allocation of costs than the PCM model. However, this is not necessarily true. The PCM bases the allocation of indirect costs on cause and effect relationships. If causality is guaranteed then the outcome of the allocation of costs based on the PCM would not differ from the allocation of costs based on the ABC model. We should, however, ask ourselves whether at the higher aggregation level of the PCM it is practicable to arrive at allocation bases that express a single cause and effect relationship. If, for example, the total cost of a support cost centre is not homogeneous because of the higher aggregation level this will not be the case.

With respect to the allocation of indirect costs, it has been argued that it is therefore not clear whether ABC arrives at more exact outcomes than the PCM model. What is clear, however, is that ABC, unlike PCM, makes use of input coefficients. As a result, support activities become an integral part of the planning process. This offers extra tools in planning and controlling the amount of indirect costs.

Finally, an ABC model offers the opportunity to cluster (aggregate) activities according to different points of view. As a consequence, not only a traditional functional clustering of activities (underlying the PCM) is possible but also

a process oriented clustering of activities. By doing so, the cost calculation model corresponds more directly with the production process. Being able to cluster activities according to different points of view means that an ABC model encompasses the possibility of several cost specifications.

A cost calculation model based on ABC is therefore more detailed and has more applications than the calculation model based on the PCM. Both models dictate causality as the only criterion on which to base the allocation of indirect costs. This means that there is no conceptual difference between the two models as far as the exactness of the generated cost per unit of a cost object is concerned. Whether in practical applications of the PCM, causality is guaranteed is questionable, particularly when a production programme is complex in nature. Then the cost structure of support departments could be heterogeneous. The higher aggregation level characteristic of the PCM can then be too high: a single cause and effect relationship between costs and performance is absent which could result in less exact cost information.

Returning to the initial question, there are three criteria that determine the relevance of cost information. These three criteria were derived from the production theoretical approach and concern the conditions which must be complied with if the production function is to describe production reliably. Only if these three conditions are met, will the cost function derived from the production function describe the cost structure of the existing production programme, as well as the cost consequences of an alternative production programme accurately.

These conditions were used as a standard against which the value of the ABC concept and an ABC model was evaluated.

The cost function derived from the ABC concept describes the used resources for the entire production process. This also contains the usually nontechnical support activities. The scope of the cost function derived from the ABC concept is therefore larger than the scope of the production theoretical approach. However, including support activities could also mean that the cost function contains constant and non-constant input-output relationships. The interdependencies between activities (the production structure) can easily be brought into the cost calculation model. However, these interdependencies exclusively describe the present production programme. An alternative production programme could be characterised by a different production structure.

Summary

Given the fact that it is the present production programme that is the basis of ABC, the information value of a cost calculation model based on the ABC concept will necessarily be limited to decision problems concerning the present programme.

For decision problems concerning alternative programmes the ABC model will not have clear outcomes. These problems concern the adaptability of the cost structure. If activities are characterized by constant input-output relationships then the intensity with which these activities are performed is proportional to the amount of used resources. If, however, the input-output relationships are both constant and non-constant, then the cost information contains variable as well as semi-variable and fixed elements. The distinction between constant and non-constant relationships and therefore between variable and semi-variable or fixed costs is not made explicitly for support activities. Therefore, the cost consequences of an alternative production programme cannot be described in full. The cost information points at the direction in which the amount of costs will develop. The time span in which the amount of costs will change and the size of the change is not clear, however. This will depend on the actions taken because of the cost information generated.

In conclusion, the production theoretical approach describes the conditions for an ideal model of cost calculation in multiproduct companies. These strict conditions are, however, usually not met in practice. If these conditions are not met, the cost function derived from the production theoretical approach will only partially explain the cost structure. The cost function derived from the ABC concept is formulated as a special form of the production theoretical approach. It is special because the concept shows similarities to the concept of the production theoretical approach. Not embracing the strict condition of the production theoretical approach, ABC is more applicable in practice. This makes it possible to accurately estimate the resources consumed in producing a complex production programme. As far as the cost consequences of an alternative production programme are concerned the outcome of the cost calculation is indicative: pointing at the direction in which the amount of costs will develop though not describing the cost consequences in full.

BIJLAGE I Actualiteit van het onderzoek: bedrijfs-enquête

I.1 Inleiding

Als onderdeel van de in dit boek beschreven studie is nagegaan in hoeverre het onderzoek actueel is voor de praktijk: in hoeverre wordt de praktijk geconfronteerd met vertekende kosteninformatie, waardoor wordt dit veroorzaakt en wat zijn de consequenties daarvan. De actualiteit van dit onderzoek zal dus niet alleen worden bepaald door de mate waarin kosteninformatie vertekend is, maar vooral ook door de invloed die van vertekening uitgaat op de besluitvorming binnen het bedrijf en daarmee op zijn economische positie.

Gedocumenteerd systematisch empirisch onderzoek naar kosteninformatie in het algemeen en het bestaan van vertekende kosteninformatie in het bijzonder is buitengewoon schaars. Dit is op zijn minst vreemd te noemen omdat in de vak- en wetenschappelijke literatuur het onderwerp kosteninformatie de laatste jaren een ruime belangstelling geniet. Wat aan empirisch materiaal beschikbaar is, blijft beperkt tot enquête-onderzoek naar de inrichting van het kostencalculatiemodel en het gebruik van kosteninformatie enerzijds en een tiental Amerikaanse case-studies in relatie tot ABC anderzijds.¹ Gedocumenteerde Nederlandse case-studies zijn zo mogelijk nog schaarser.² Men zou dit kunnen interpreteren als een indicatie van het feit dat de bestaande kostencalculatiemodellen, in tegenstelling tot wat in de literatuur wel wordt beweerd, in voldoende mate accurate kosteninformatie genereren. Dit wordt, zij het impliciet, ook betoogd door Van Halem (1992) waar hij stelt dat de belangstelling voor ABC in Nederland niet echt voor de hand liggend is, gezien de verschillen die de Nederlandse theorie en praktijk van de kostencalculatie vertoont met de Amerikaanse theorie en praktijk.

In het ontbreken van enige systematische documentatie over het gebruik van kosteninformatie en kostencalculatiemodellen in de Nederlandse praktijk lag dan ook de aanleiding tot het uitvoeren van een bedrijfsenquête onder

¹ Voorbeelden van enquête-onderzoek naar kosteninformatie en kostencalculatiemodellen zijn te vinden in Kerremans e.a., 1991 en Howel e.a., 1987; Voorbeelden van case-studies zijn: Schrader Bellows, HBS 1-186-050/051/052/053/278/054/055/056/139; Hewlett Packard: Roseville Network Division, HBS 9-189-117; Tektronix: Portable Instruments Division, HBS 9-188-142/143/144; Siemens Electric Motor Works, HBS 9-189-089; John Deere Components Works, HBS 9-187-107/108; en Kantel, HBS 9-190-002 (allen Harvard cases).

² Voor de Nederlandse situatie zijn voor zover ons bekend slechts een viertal cases betreffende ABC opgetekend, en wel in Boons e.a. (1991).

3240 industriële ondernemingen.³ Naast de bedoelde inventarisatie bood dit de mogelijkheid onderzoek te doen naar het bestaan van vertekening in kosteninformatie en meer in het bijzonder de mogelijke oorzaken en gevolgen daarvan. Op die wijze zouden op zijn minst indicaties verkregen kunnen worden, omtrent de actualiteit van het onderzoek enerzijds en de consequenties van bepaalde factoren voor de accuratesse van kosteninformatie anderzijds.

De resultaten van deze enquête dienen derhalve als toets voor de actualiteit van het in dit proefschrift beschreven onderzoek. Met uitzondering van de in paragraaf I.3 te bespreken opzet van de enquête, zal de bespreking van het enquête-onderzoek zich beperken tot dat deel dat voor dit proefschrift relevant geacht kan worden.⁴ In paragraaf I.2 komt de opzet van het onderzoek aan de orde. In paragraaf I.4 wordt de gebruikte analyse-methode uiteengezet. Terwijl in de paragrafen I.5 en I.6 de enquêteresultaten en een interpretatie van de uitkomsten worden beschreven.

I.2 Opzet empirisch onderzoek

Om inzicht te krijgen in de mate van vertekening van kosteninformatie en de oorzaken en gevolgen daarvan is in de enquête een zevental stellingen opgenomen. Deze stellingen zijn afgeleid van elf symptomen die volgens Cooper (1990, p. 131-135) indicatief zouden zijn voor vertekende kosteninformatie. Cooper stelt dat naarmate een onderneming op meer symptomen — en in geval van de enquête dus op meer stellingen — bevestigend antwoordt de accuratesse van de gegenereerde kosteninformatie en dus de actualiteit van het kostencalculatiemodel afneemt. De 11 symptomen konden worden samengevat tot 7 stellingen daar een aantal symptomen onderling sterk gerelateerd is. De stellingen zijn weergegeven in tabel I.1.

³ Deze enquête is uitgevoerd in samenwerking met A.N.A.M. Boons en R.J. de Weerd. De hier beschreven resultaten vormen slechts een onderdeel van het totale onderzoek.

⁴ Voor een uitgebreide beschrijving van het enquête-onderzoek, inclusief de statistische analyses, wordt verwezen naar Boons, Roozen & de Weerd (1993) en Boons en Roozen (1992).

Stellingen	Ja	Nee
de winstgevendheid van complexe en/of speciale produkten is aanmerkelijk hoger dan de winstgevendheid van de overige (standaard) produkten	183 48 %	197 52 %
fluctuaties in winstmarges per produkt in de tijd kunnen niet gemakkelijk worden verklaard	112 30 %	267 70 %
de produkten van de concurrenten die in grote hoeveelheden standaard worden gemaakt, worden tegen een zeer lage prijs aangeboden	201 54 %	171 46 %
de trefkans van offertes is moeilijk verklaarbaar	131 36 %	232 64 %
het uitbesteden van onderdelen of componenten blijkt vanuit kostenoverwegingen vaak aantrekkelijk	201 53 %	178 47 %
het aantal kostenplaatsen is gering en hetero-geen van aard	215 56 %	168 44 %
naast het formele management informatiesysteem wordt veel gebruik gemaakt van lokale informatiesystemen	239 62 %	147 38 %

Tabel 1.1 Stellingen en respons

Een analyse van de invloed van bepaalde omgevingskarakteristieken op het al dan niet vertekend zijn van kosteninformatie is vervolgens mogelijk gemaakt door de respondenten te classificeren op basis van het aantal stellingen dat bevestigend beantwoord is. Ook wij gaan er daarbij dus vanuit dat naarmate er meer stellingen bevestigend worden beantwoord de kans op vertekening van de kosteninformatie bij de respondent groter is.⁵ Een combinatie van de classificatie van de respondenten op basis van het aantal

⁵ Dat wij hier van een kans spreken heeft te maken met het feit dat, naar alle waarschijnlijkheid, ook andere factoren van invloed zijn op de wijze waarop op de stellingen geantwoord wordt. Het aspect 'onjuiste kosteninformatie' speelt bij alle beweringen een belangrijke rol, terwijl de 'overige factoren', hoewel van groot belang, per bewering anders kunnen zijn. Vandaar dat, voor wat betreft de onjuiste kosteninformatie, niet zozeer de antwoorden op iedere vraag afzonderlijk als wel de antwoorden op het gehele stelsel van beweringen in deze van betekenis is. Dit gegeven speelt een belangrijke rol bij de in paragraaf 1.4 beschreven classificatie van respondenten.

bevestigend beantwoorde stellingen met factoren die wellicht van invloed zijn op, danwel beïnvloed worden door, kosteninformatie moet vervolgens inzicht geven in oorzaak en gevolg van vertekende kosteninformatie.

I.3 Enquête

De enquête is in de zomer van 1991 opgestuurd naar de hoogste (financiële) functionaris van 3240 Nederlandse industriële ondernemingen met vijftig of meer medewerkers.⁶ De hoogste financiële functionaris was in het algemeen de financieel directeur, de controller of het hoofd administratie. Indien de statistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (hierna CBS)⁷ vergeleken worden met de database van het bureau Direct View, waaruit de 3240 industriële ondernemingen geselecteerd zijn, dan blijkt de omvang van de database voor de klasse van ondernemingen met meer dan tien werknemers een fractie groter te zijn, dan het door het CBS getelde aantal ondernemingen (zie tabel I.2).

Bij tabel I.2 dient de kanttekening gemaakt te worden dat de gegevens van het CBS het jaar 1990 betreffen, terwijl de gegevens van de databank van recentere datum zijn. Het verschil in omvang zou verklaard kunnen worden uit een groei van het aantal bedrijven enerzijds en een zekere vervuiling van het bestand met bedrijven die niet langer bestaan anderzijds (de oorzaken voor de afwijking zijn niet onderzocht, mede omdat op het moment van onderzoek nog geen indicatie verkregen kon worden van het aantal bedrijven dat in 1991 was ingeschreven). Gegeven het zeer geringe verschil tussen beide tellingen mag ervan worden uitgegaan dat met de 3240 ondernemingen de gehele populatie in het onderzoek betrokken is.

⁶ Vijftig werknemers is als afkapgrens gekozen, omdat wij aannemen dat bij ondernemingen met minder dan vijftig werknemers de kans op te eenvoudige kostencomputatiemodellen groot is.

⁷ Centraal Bureau voor de Statistiek, *Statistisch Jaarboek 1991*, sdu/uitgeverij, 's-Gravenhage, 1991.

Grootteklasse	CBS-jaarboek 1991	Direct View
0	21.311	onbekend
1 tot 5	13.228	onbekend
5 tot 10	4.723	3.074
10 tot 100	8.568	8.921
100 en meer	1.410	1.720
10 en meer	9.978	10.641

Tabel 1.2 CBS-jaarboek en database Direct View vergeleken

Van de 3240 verzuurde enquêtes werden in totaal 406 exemplaren, 12,5%, ingevuld geretourneerd. Teneinde tot dit responspercentage te komen is één keer een herinneringsbrief verzurd. Vanwege het grote aantal niet geretourneerde enquêtes kan er niet van worden uitgegaan dat de resultaten van het onderzoek representatief zijn voor de Nederlandse industrie. Van deze enquête mag dan ook niets meer worden verwacht dan een indicatie; stellingen en generalisaties zijn er niet uit af te leiden.

Opzet enquête

De enquête bestaat uit 29 vragen die ingedeeld kunnen worden in de volgende vier groepen:

- 1) Algemene vragen over de onderneming betreffende o.a. branche-aanduiding, jaarlijkse omzet, bedrijfsproces en functie respondent;
- 2) Vragen betreffende de strategie en concurrentiepositie van de onderneming, waaronder vragen naar assortimentsbreedte, marktverhoudingen, marktbenadering en kritische concurrentiefactoren;
- 3) Vragen betreffende de kostenstructuur en de karakteristieken van het kostencalculatiemodel van de onderneming, waaronder vragen naar de omvang van de directe en de indirecte kosten, de wijze waarop indirecte kosten worden behandeld, het aantal kostenplaatsen en het aantal verdeelsleutels; en
- 4) Vragen betreffende de relevantie/buikbaarheid van de kosteninformatie, waaronder vragen naar het gebruik dat van kosteninformatie wordt gemaakt en de frequentie waarmee het kostencalculatiemodel wordt geëvalueerd.

De vragenlijst is achteraan deze bijlage opgenomen. De keuze voor de bovenstaande vier groepen is ingegeven door het doel van de enquête.

Teneinde een zo eenduidig mogelijke interpretatie van de vragen te krijgen, is de enquête twee keer getoetst onder een groep deelnemers aan een 'workshop' over ABC. De groep deelnemers aan de workshop bestond voornamelijk uit financiële functionarissen en kon daarom als een relevante groep worden beschouwd voor het testen van de enquête. Naar aanleiding van de antwoorden en opmerkingen is de enquête even zovele keren aangepast.

1.4 Analysemethode

Zoals in paragraaf 1.2 is aangegeven zijn de respondenten geïnclassificeerd op basis van het aantal bevestigende (positieve) antwoorden dat op de stellingen werd gegeven. Aldus worden drie groepen onderscheiden, namelijk een groep met overwegend positieve antwoorden, een groep met overwegend negatieve antwoorden en een groep die wat aantal positieve antwoorden betreft tussen beide vorige groepen in ligt. Bij het leggen van dwarsverbanden ('contingency tables' of kruistabellen) is de, hierna te bespreken, χ^2 -toets (Chi-kwadraat toets) toegepast teneinde de significantie van het dwarsverband te kunnen beoordelen. Deze toets vereist dat de frequenties in de onderscheiden *cellen* tenminste vijf bedragen (is dit lager dan moet er van een aangepaste chi-kwadraat tabel worden uitgegaan). Het criterium van tenminste vijf antwoorden per cel is de leidraad geweest voor de verdeling van de respons over de drie groepen. Daartoe is voor de totale groep respondenten een cumulatieve frequentieverdeling opgesteld van het aantal bevestigend beantwoorde stellingen. Deze frequentieverdeling van 0, 1, 2, tot en met 7 positieve antwoorden is gepaard met de cumulatieve frequentieverdeling van 7, 6, 5, tot en met 0 negatief beantwoorde stellingen (zie tabel I.3).

Vervolgens is de groepsindeling op basis van een tweetal condities bepaald:

- 1) ten eerste moet er sprake zijn van een zo groot mogelijk aantal bevestigend beantwoorde stellingen tegenover een zo groot mogelijk aantal ontkennend beantwoorde stellingen (hoe groter het aantal bevestigend beantwoorde stellingen des te groter de kans op vertekende kosteninformatie); en
- 2) Ten tweede dient bij het leggen van dwarsverbanden de minimum frequentie per cel 5 antwoorden te bedragen.

Bij het paar 7 positief en 7 negatief beantwoorde stellingen en het paar 6 positief en 6 negatief beantwoorde stellingen bleek aan de tweede conditie niet te worden voldaan. Dit was pas het geval bij het paar 5 positief en 5 negatief beantwoorde stellingen. Aldus ontstaat de in tabel I.4 weergegeven verdeling van respondenten. Groep 1 omvat al die respondenten die 5 of meer stellingen positief beantwoorden. Groep 3 omvat al die responden-

Positief	Aantal	Cumula- tief	Negatief	Aantal	Cumula- tief
0	18	401	7	4	4
1	38	383	6	28	32
2	80	350	5	67	99
3	97	270	4	85	184
4	100	173	3	112	296
5	51	73	2	63	359
6	18	22	1	25	384
7	4	4	0	22	406

Tabel I.3 Cumulatieve verdeling respons naar aantal positief en negatief beantwoorde stellingen

ten die 5 of meer stellingen negatief beantwoorden. Terwijl groep 2 alle overige respondenten omvat.

Groep 1	Groep 2	Groep 3	Totaal
73	234	99	406

Tabel I.4 Classificatie van respondenten op basis van het aantal bevestigend beantwoorde stellingen

De classificatie, zoals in tabel I.4 weergegeven, stelt ons in staat de antwoorden op de overige vragen uit de enquête nader te differentiëren naar deze responsgroepen. Een dergelijke differentiatie biedt de mogelijkheid de frequentieverdelingen van de respectieve responsgroepen met elkaar te vergelijken. Dit is van belang, omdat wij er vanuit gaan, dat de verdeling van de antwoorden van responsgroep 1, gekenmerkt door vertekende

kosteninformatie, significant afwijkt van de verdeling van de antwoorden van bijvoorbeeld responsgroep 3 die niet of nauwelijks wordt gekenmerkt door vertekende kosteninformatie.

Een dergelijke statistische analyse is mogelijk met behulp van de χ^2 -toets.

De χ^2 -toets gaat na of er een significant verschil bestaat tussen een gegeven theoretische verdeling en een waargenomen frequentieverdeling (Schreuder, 1991 p.98). In het kader van dit onderzoek is er geen sprake van één theoretische en één waargenomen frequentieverdeling maar van 4 waargenomen frequentieverdelingen. Vandaar dat er een keuze moet worden gemaakt voor een waargenomen frequentieverdeling die als theoretische is te beschouwen. In de nulhypothese (H_0) zal dan een uitspraak over de 'theoretische' verdeling opgenomen zijn, zodanig dat het een ontkenning van de alternatieve of onderzoekshypothese (H_1) betreft.

Door het ontbreken van een theoretische verdeling ontstaat de vraag welke alternatieve verdeling als een 'theoretische' verdeling is te beschouwen. Daar komen de volgende 3 verdelingen voor in aanmerking:

- 1) de totale responsgroep;
- 2) de responsgroep 2;
- 3) de responsgroep 3.

Bij het gebruik van de totale responsgroep als 'theoretische' verdeling moet bedacht worden dat de frequentieverdeling van responsgroep 1 hier een deelverzameling van uitmaakt waardoor er een ingebouwde afwijking (bias) bestaat naar elkaar toe. Dat responsgroep 1 'slechts' 18% van de totale respons uitmaakt doet onzes inziens hier niets aan af. De mogelijkheid van een afwijking blijft bestaan. Het tweede alternatief — responsgroep 2 — heeft als nadeel dat in ieder geval een deel van de respondenten dicht tegen responsgroep 1 aan ligt (namelijk respondenten met 4 bevestigend beantwoorde stellingen). In dat geval bestaat de kans dat beide verdelingen welhaast per definitie overeenkomen. Vandaar dat slechts de verdeling van groep 3 als nulhypothese in aanmerking komt. In dat geval worden de frequentieverdelingen van twee onafhankelijke deelverzamelingen met

elkaar vergeleken waarvan verwacht mag worden dat zij voor een aantal hypothesen significant verschillen.⁸

1.5 Enquêteresultaten

De enquêteresultaten zijn in twee subparagrafen ondergebracht. In paragraaf 1.5.1 wordt nagegaan in hoeverre bepaalde aspecten/factoren discriminerend zijn tussen de responsgroepen 1 en 3. Daarmee wordt invulling gegeven aan de factoren die ten grondslag liggen aan vertekende kosteninformatie. De toets hierop is mede ingegeven door de bevindingen beschreven in hoofdstuk 2. In paragraaf 1.5.2 wordt inzicht gegeven in de gevolgen van vertekende kosteninformatie.

1.5.1 Discriminerende factoren

Assortimentsbreedte

Een eerste analyse die gemaakt is, betreft het differentiëren van bedrijfsprocessen naar responsgroep. Dit is weergegeven in tabel 1.5. Het type bedrijfsproces komt over het algemeen overeen met de assortimentsbreedte. In die zin staat procesindustrie voor een smal assortiment en stukproductie voor een breed assortiment. Indien wij uitgaan van de hypothese dat naarmate de assortimentsbreedte groter is tevens de mate van vertekening van kosteninformatie groter is dan verwachten wij dat responsgroep 1 relatief sterker vertegenwoordigd is in de serie-stuk en stuksector.

Zoals de tabel laat zien bestaat er een significant verschil in de verdeling van de antwoorden tussen groep 1 en 3 en is responsgroep 1 relatief sterker vertegenwoordigd in beide laatste sectoren. Dit komt overeen met de veronderstelling dat bedrijven gekenmerkt door een breder assortiment over het algemeen meer geconfronteerd worden met vertekende kosteninformatie.

Trend in assortimentsbreedte

Naast de breedte van het assortiment zou ook de ontwikkeling in de assortimentsbreedte een rol van betekenis kunnen spelen. Dit gaat ervan uit dat de mate van vertekening in kosteninformatie gerelateerd is aan de trend in assortimentsbreedte. Omdat een significante verandering in

⁸Voor het toetsen is gebruik gemaakt van de absolute verdeling van antwoorden. De in de tabellen weergegeven relatieve verdeling dient slechts presentatiedoeleinden. Als onbetrouwbaarheidsinterval is gekozen voor 5%.

Bijlage I

de omvang van de assortimentsbreedte doorgaans een langere periode vergt is voor deze vraag gevraagd naar de ontwikkeling van de assortimentsbreedte over de afgelopen 10 jaar. In tabel I.6 is de verdeling van antwoorden van responsgroep 1 vergeleken met de verdeling van antwoorden van responsgroep 3.

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Totaal
Proces industrie	7 %	12 %	14 %	11 %
Massa-productie	5 %	8 %	5 %	7 %
Serie-massa-productie	20 %	25 %	31 %	26 %
Serie-stuk-productie	40 %	35 %	38 %	36 %
stuk-productie	28 %	19 %	14 %	20 %
Significantie	1 versus 3 0,0005			

Tabel I.5 Classificatie naar type bedrijfsproces

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Totaal
--	1 %	1 %	2 %	1%
—	6 %	5 %	4 %	5%
—/+	13 %	20 %	13 %	17%
+	45 %	50 %	50 %	49%
++	35 %	24 %	31 %	28%
Significantie	1 versus 3 0,61			

Tabel I.6 Trend in assortimentsbreedte

Met een significantie van 0,61 mag geconcludeerd worden dat de trend in assortimentsbreedte geen discriminerende factor is. Met andere woorden,

de hypothese dat de accuratesse van kosteninformatie gevoelig is voor de uitbreiding van de assortimentsbreedte wordt niet ondersteund.

Markttype

Een tweede aspect dat als discriminerende factor kan worden gekozen, betreft die, waarin de respons wordt verdeeld naar markttype (zie tabel 1.7). Deze combinatie laat een significant verschil zien in de frequentieverdelingen van responsgroep 1 en responsgroep 3. Van groep 1 is relatief beschouwd een veel groter deel van de respondenten te classificeren als industrieel toeleverancier. De industriële markt is kennelijk gevoeliger voor vertekende kosteninformatie dan de consumentenmarkt. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door het meer klantspecifieke karakter van industriële produkten. Klantspecifieke productie heeft in het algemeen tot gevolg dat een efficiënte afzetmarkt ontbreekt. In een dergelijk geval is een relatief grotere groep respondenten te verwachten die ontevreden zijn met de gegenereerde kosteninformatie voor bij voorbeeld de verkoopprijsbepaling; dan bij de aanwezigheid van een efficiënte afzetmarkt het geval zou zijn.

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Totaal
Consumenten markt	8 %	17 %	20 %	16 %
Industriële markt	62 %	50 %	39 %	50 %
Overig	30 %	33 %	40 %	34 %
Significantie	1 versus 3 0,000...			

Tabel 1.7 Classificatie naar markttype

1.5.2 Consequenties vertekende kosteninformatie

In deze paragraaf wordt nagegaan of vertekende kosteninformatie van invloed is op factoren die representatief zijn voor de economische positie van een onderneming. Daartoe is de respons op vragen betreffende het marktaandeel, de winstgevendheid en de produkt-marktstrategie nader gedifferentieerd naar de responsgroepen. Een dergelijk onderscheid is gemaakt omdat wij van de hypothese uitgaan dat indien vertekende kosteninformatie wordt gebruikt ten behoeve van bij voorbeeld assortiments- en marketingbeslissingen, dit tot minder optimale zo niet suboptimale beslissingen

aanleiding geeft. Daarmee kan, zowel het marktaandeel, als de winstgevendheid onder druk komen te staan.

Marktaandeel

In tabel I.8 is de ontwikkeling in marktaandeel uitgesplitst naar de responsgroepen. De verdeling van de respons over de groepen 1 en 3 vertoont een significant verschil. Zoals uit de tabel blijkt, blijft de ontwikkeling in marktaandeel van reponsgroep 1 achter bij die van responsgroep 3. Dit zou de hypothese ondersteunen dat vertekende kosteninformatie een negatieve invloed heeft op de ontwikkeling van het marktaandeel.

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Totaal
--	1 %	1 %	1 %	1 %
—	15 %	12 %	5 %	11 %
—/+	35 %	31 %	33 %	32 %
+	44 %	51 %	50 %	50 %
++	4 %	5 %	10 %	6 %
Significantie	1 versus 3			0,002

Tabel I.8 Ontwikkeling in marktaandeel

Winstgevendheid

Indien van vertekende kosteninformatie een negatieve invloed op de ontwikkeling van het marktaandeel uitgaat, dan valt het eveneens te verwachten dat er sprake is van een negatieve invloed op de ontwikkeling van het resultaat. Om dit te toetsen is de respons op de vraag naar de ontwikkeling in omzet gecombineerd met de respons op de vraag naar de ontwikkeling in winstgevendheid (beide over de afgelopen vijf jaar). Daarbij gaan wij ervan uit dat een verhouding tussen trend in winst en trend in omzet groter of gelijk aan 1 duidt op een optimale produkt- en marketingmix. Ligt de verhouding tussen 0 en 1 dan is er mogelijke sprake van een suboptimale produkt- en marketingmix (bij voorbeeld als gevolg van vertekende kosteninformatie). In de tabellen I.9 tot en met I.11 is de respons op de combinatie winstgevendheid en omzet weergegeven. De frequentieverdeling voor responsgroep 1 wijkt significant af van de frequentieverdeling voor responsgroep 3 (significantie 0,001). Uit tabel I.12 en I.13 kan worden afgeleid dat voor responsgroep 1 de trend in omzet positiever is dan de trend in winstgevendheid. Een dergelijke positieve relatie is niet terug te

vinden bij responsgroep 3. Met andere woorden, dit ondersteunt de hypothese dat bedrijven die worden geconfronteerd met vertekende kosteninformatie mogelijk een suboptimale trend in de verhouding omzet versus winstgevendheid vertonen.

	--	—	+/-	+	++
--	4,9%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%
—	2,0%	2,3%	0,9%	0,0%	0,6%
+/-	1,4%	3,4%	13,8%	4,0%	2,0%
+	0,0%	2,3%	8,9%	9,2%	8,3%
++	0,9%	0,6%	5,5%	6,6%	21,6%

Tabel I.9 Omzet versus winstgevendheid: totale respons⁹

	--	—	+/-	+	++
--	3,2%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%
—	3,2%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%
+/-	1,6%	3,2%	16,1%	4,8%	1,6%
+	0,0%	3,2%	4,8%	11,3%	3,2%
++	0,0%	1,6%	9,7%	6,5%	22,6%

Tabel I.10 Omzet versus winstgevendheid: responsgroep 1

⁹ Voor zowel tabel I.9 als voor de tabellen I.10 en I.11 geldt dat de ontwikkeling van de omzet langs de verticale as wordt weergegeven terwijl de ontwikkeling van de winst langs de horizontale as wordt weergegeven.

Bijlage I

	--	-	+/-	+	++
--	8,2%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%
-	1,2%	3,5%	0,0%	0,0%	2,4%
+/-	2,4%	5,9%	10,6%	3,5%	2,4%
+	0,0%	1,2%	9,4%	4,7%	12,9%
++	0,0%	0,0%	0,0%	10,6%	20,0%

Tabel I.11 Omzet versus winstgevendheid: responsgroep 3

Significantie tussen responsgroep 1 en responsgroep 3: 0,001

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Totaal
--	7 %	4 %	10 %	6 %
-	4 %	5 %	9 %	6 %
-/+	25 %	24 %	24 %	24 %
+	22 %	31 %	28 %	29 %
++	40 %	35 %	29 %	35 %

Tabel I.12 Trend in omzet

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Totaal
--	8 %	8 %	12 %	9 %
-	10 %	7 %	12 %	9 %
-/+	32 %	32 %	20 %	29 %
+	23 %	20 %	19 %	20 %
++	28 %	33 %	38 %	33 %

Tabel I.13 Trend in winstgevendheid

Produkt-markt strategie

Een laatste factor in deze categorie waarvoor getest is, betreft de toekomstige strategische positionering van de respondenten. Een dergelijke toets is uitgevoerd omdat bedrijven geconfronteerd met vertekende kosteninformatie gekenmerkt kunnen worden door heterogene en zelfs tegenstrijdige produkt-markt strategieën. De manier waarop bedrijven de komende jaren de markt gaan benaderen is vastgesteld op basis van het onderscheid: bestaande produkten en nieuwe produkten versus bestaande markten en nieuwe markten. Aldus is de respons ingeperkt tot de volgende vijf categorieën produkt-markt strategieën:

Conservatieve strategie:	-	bestaande produkten op bestaande markten
Innovatieve strategie:	-	nieuwe produkten op nieuwe markten
Produkt gericht:	-	nieuwe produkten op bestaande markten
	-	nieuwe en bestaande produkten op bestaande markten
	-	nieuwe en bestaande produkten op nieuwe markten
Markt gericht:	-	bestaande produkten op nieuwe markten
	-	bestaande produkten op bestaande en nieuwe markten
	-	nieuwe produkten op bestaande en nieuwe markten
Overig:	-	bestaande produkten op bestaande markten en nieuwe produkten op nieuwe markten
	-	nieuwe produkten op bestaande markten en bestaande produkten op nieuwe markten
	-	strategieën met meer dan twee opties

Deze indeling leidt tot de in tabel I.14 weergegeven verdeling van de respons over de verschillende responsgroepen.

Er blijkt een significant verschil te bestaan tussen de verdeling van antwoorden van responsgroep 1 en die van responsgroep 3. Bij nadere beschouwing van de tabel blijkt dit verschil vooral verklaard te worden door

Bijlage I

het relatief grote aantal bedrijven dat opteert voor de categorie 'overige strategieën' die per definitie meer heterogeen en wellicht tegenstrijdig van aard zijn. Dit zou de hypothese ondersteunen dat vertekende kosteninformatie mogelijk resulteert in niet-optimale (strategische) beleidsbeslissingen. Het tegendeel is hier echter het geval: indien de indeling naar produkt-markt strategie wordt gecombineerd met de ontwikkeling in winstgevendheid en met de ontwikkeling in omzet blijkt de groep respondenten die te classificeren zijn onder 'overig' beter te presteren dan de respondenten die één van de 4 andere strategieën opgaven (zie ook: Boons, e.a., 1993).

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Totaal
Conservatief	14 %	14 %	19 %	15 %
Innovatief	1 %	5 %	9 %	6 %
Produkt gericht	22 %	23 %	28 %	24 %
Markt gericht	27 %	28 %	22 %	27 %
Overig	36 %	29 %	21 %	28 %
Significantie	1 versus 3	0,00...		

Tabel I.14 Produkt-markt strategieën

I.6 Interpretatie enquêteresultaten

In dit hoofdstuk is getracht meer inzicht te geven in de actualiteit van het in dit proefschrift aan de orde zijnde onderzoek. Daartoe is gebruik gemaakt van een, onder Nederlandse industriële ondernemingen gehouden, enquête naar het gebruik van kosteninformatie. Bij dit onderzoek kunnen de volgende twee kanttekeningen worden geplaatst.

Een eerste kanttekening betreft het responspercentage. Zoals al eerder genoemd is de respons dermate laag (12,5%) dat hier niet generaliserend kan worden gesproken over de Nederlandse industrie. De uitkomsten zijn slechts kenmerkend voor de groep respondenten. Daarmee hebben de uitkomsten voor het in dit proefschrift beschreven onderzoek ook slechts een indicatieve betekenis.

Een tweede kanttekening betreft de enquête als instrument om empirisch materiaal te verzamelen. Dit instrument heeft een aantal algemene beperkingen die voor een inschatting van de waarde van de uitkomsten ervan niet onvermeld mogen blijven.

- Enquête-onderzoek geeft een grootste gemene deler weer, wat min of meer een direct gevolg is van de geringe diepgang die met een dergelijke vorm van onderzoek valt te bereiken. Daarmee wordt voorbij gegaan aan organisatie-specifieke factoren die van invloed kunnen zijn op, in dit geval, de inrichting van het kosten-calculationmodel.
- Een ander probleem bij enquête-onderzoek betreft de interpretatie van de vragen. Ondanks het gegeven dat de vragenlijst meerdere malen is getoetst, blijft de kans bestaan dat de respondent vragen anders interpreteert dan bedoeld is. Dit kan met controle-vragen enigszins achterhaald worden maar nooit volledig.
- Naast een verkeerde interpretatie van de vraag, bestaat de kans dat de respondent bevooroordeeld is ten aanzien van zijn eigen onderneming en in dit geval het kosten-calculationmodel. Gezien het feit dat voornamelijk financiële functionarissen zijn benaderd, zou een zekere optimistische opinie over de gegenereerde kosten-informatie kunnen worden verwacht. Bij uitsplitsing van de respons naar gebruiker van de informatie en verschafter van de informatie bleek een dergelijke relatie eerder omgekeerd te zijn (Boons e.a., 1992 p.15-16).
- Voor wat betreft de antwoorden is nog op te merken dat de respondent mogelijk een zeker wenselijkheidsgedrag vertoont. De vele artikelen, boeken, workshops en congressen over ABC zouden er toe kunnen leiden dat niet wordt ingevuld wat voor de onderneming actueel is maar wat men denkt dat verwacht wordt.
- Tenslotte, en dat is wellicht nog het zwakste punt van een dergelijke vorm van onderzoek, is het maar de vraag of dat wat statistisch significant is ook daadwerkelijk bedrijfseconomisch significant is. In dit kader speelt de veronderstelling dat respondenten die meer stellingen bevestigend beantwoorden, gekenmerkt worden door vertekende kosteninformatie een belangrijke rol. De hiuit voortgekomen indeling naar responsgroepen is gebruikt om de statistische significantie van een aantal, uit hoofdstuk 2 voortgekomen, discriminerende factoren te toetsen. De conclusies die daaruit getrokken worden staan of vallen met de bedrijfseconomische significantie van de gemaakte veronderstelling.

De beide kanttekeningen dwingen ons enige voorzichtigheid te betrachten bij de interpretatie van de uitkomsten van paragraaf 1.5. De bevestiging die langs deze weg gevonden is voor een aantal oorzaken en gevolgen van vertekende kosteninformatie heeft geen generaliserende waarde. Dit neemt niet weg dat zij als indicatie voor bepaalde ontwikkelingen wel degelijk een rol van betekenis kunnen spelen. Wij menen dan ook voldoende bevestiging te vinden voor de bevindingen uit hoofdstuk 2 en daarmee de actualiteit van het onderzoek in dit proefschrift. Het feit dat vertekende kosteninformatie mogelijk van negatieve invloed is op de economische positie van een onderneming (zie paragraaf 1.5.2) is onzes inziens een belangrijk argument voor meer aandacht voor kosteninformatie in het algemeen en de inrichting van het kostencalculatiemodel voor de multiproductonderneming in het bijzonder. Wat de inrichting van het kostencalculatiemodel betreft zou dat vooral gericht moeten zijn op productieparameters waarin de invloed van de breedte van het assortiment en het klantspecifieke karakter van de output tot uitdrukking wordt gebracht (zie paragraaf 1.5.1).

Geraadpleegde literatuur

- BOONS, A.N.A.M., H.J.E. ROBERTS & F.A. ROOZEN, *Activity based costing*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer, 1991.
- BOONS, A.N.A.M. & F.A. ROOZEN, Symptoms of dysfunctional cost information systems: some preliminary empirical evidence from the Netherlands, *Research memorandum FEWEC VU*, nr.1992-12, 1992.
- BOONS, A.N.A.M., F.A. ROOZEN & R.J. de WEERD, *Responsbunde! onderzoek naar het gebruik van kosteninformatie in de Nederlandse industrie*, te verschijnen najaar 1993.
- COOPER, R, Does your company need a new cost system, in: B.J. BRINKER (ed), *Emerging practices in Cost management*, Warren, Gorham & Lamont, Boston, 1990, p 131-135.
- HALEM, C. van, What's new about activity based costing; een vergelijking met behulp van modellen, in: BONNET, M.P.B., A. de BOS & J.G. GROENEVELD, *fMA-kroniek* 1992, Samsom, 1992, p. 337-347.
- HOWELL, R.A., J.D. BROWN, S.R. SOUCY & A.H. SEED III, *Management accounting in the new manufacturing environment*, NAA, Montvale, 1987.
- KERREMANS, M., H. THEUNISSE & G. van OVERLOOP, Impact of automation on cost accounting, *Accounting and Business Research*, vol. 21, Spring 1991, p.147-155.
- SCHREUDER, F., *Handboek gegevens analyse met SPSS/ PC+*, Academic Service, Schoonhoven, 1991.

VRAGENLIJST: Bedrijfsenquête

ENQUÊTE: KOSTENINFORMATIE IN PRODUKTIE-ONDERNEMINGEN

Naam bedrijf :
Vestigingsplaats :
Naam en functie respondent :

I ALGEMEEN

1 Wat is de SBI-code (branche-aanduiding) van uw onderneming: SBI-code
(Indien niet bekend, s.v.p. een omschrijving van de sector)
.....

2 Wat is de omzet van de onderneming waar u werkzaam bent:

3 Door welk type bedrijfsproces is uw onderneming te karakteriseren:

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> procesindustrie | <input type="radio"/> serie/stukproductie |
| <input type="radio"/> massaproductie (homogeen) | <input type="radio"/> stukproductie |
| <input type="radio"/> serie/massaproductie (heterogeen) | <input type="radio"/> anders, namelijk |

.....

4 Voor welke markt produceert uw bedrijf:

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> consumentenmarkt | <input type="radio"/> industriële markt |
| <input type="radio"/> andere, namelijk: | |

5 Geef de verandering in de breedte van het aangeboden assortiment van produkten en produktvarianten gedurende de afgelopen 10 jaar weer:

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> sterk verminderd | <input type="radio"/> verbreed |
| <input type="radio"/> verminderd | <input type="radio"/> sterk verbreed |
| <input type="radio"/> gelijk gebleven | <input type="radio"/> niet van toepassing omdat: |

.....

6 Welk deel van de produkten zorgt voor 80% van de omzet:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> 0 - 20% | <input type="radio"/> 41 - 60% |
| <input type="radio"/> 21 - 40% | <input type="radio"/> 61 - 80% |

7 Wat is de gemiddelde levensduur van de belangrijkste produkten? jaar

Bijlage I

8 Hoe zal de gemiddelde levensduur van uw produkten zich de komende jaren ontwikkelen?

- ☐ blijft gelijk ☐ neemt toe
☐ neemt af ☐ neemt sterk toe
☐ neemt sterk af ☐ onbekend

9 Geef aan in hoeverre de marktverhoudingen in de afgelopen 10 jaar veranderd zijn:
(één antwoord per kolom aankruisen)

Aantal concurrenten		Marktaandeel
	sterk afgenomen	
	afgenomen	
	gelijk	
	toegenomen	
	sterk toenomen	

10 Geef aan waar het accent van de marktbenadering in de komende jaren bij uw bedrijf zal liggen:

	bestaande produkten	nieuwe produkten
bestaande markten		
nieuwe markten		

11 Geef in volgorde van prioriteit aan welke factoren u van doorslaggevend belang acht voor de concurrentiekracht van uw bedrijf:

1 = hoogste belang, 10 = laagste belang (elk cijfer slechts één keer gebruiken)

- (a) kwaliteit van het eindproduct
- (b) leverbetrouwbaarheid
- (c) prijs
- (d) produktontwikkeling (innovatie)
- (e) langdurige relatie met afnemers
- (f) snelheid van levering
- (g) breedte en/of diepte van assortiment
- (h) distributiekanaal
- (i) marktaandeel
- (j) overige, namelijk:

Figure 1 illustrates the experimental setup. A participant is seated at a table, looking at a screen. The screen displays a horizontal line and a vertical line intersecting at its center. The vertical line is labeled 'Vertical line' and the horizontal line is labeled 'Horizontal line'. The participant is labeled 'Participant' and the screen is labeled 'Screen'.

12 Welk productiebesturingsprincipe wordt in uw bedrijf gevolgd:

- ☐ MRP I (Material Requirements Planning) ☐ MRP II (Manufacturing Resources Planning)
☐ JIT (Just in Time) ☐ Optimized Production Technology
☐ anders, namelijk:

Actualiteit van het onderzoek: bedrijfsenquête

- 13 Kunt u hieronder aankruisen met welk percentage de omzet, de winst voor belasting en de uitgaven aan Research & Development gedurende de afgelopen vijf jaar gemiddeld per jaar zijn veranderd?

Gemiddelde groei per jaar	Omzet	Winst voor belasting	R&D
< -20%			
-20 / -10%			
-10 / -5%			
0 / 5%			
5 / 10%			
10 / 20%			
> 20%			

- 14 Geef aan welke beweringen voor uw bedrijf van toepassing zijn:

	Ja	Nee
(a) de winstgevendheid van complexe produkten en/of speciale produkten is aanmerkelijk hoger dan de winstgevendheid van de overige (standaard) produkten		
(b) fluctuaties in winstmarges per produkt in de tijd kunnen niet gemakkelijk worden verklaard		
(c) de produkten van de concurrenten die in grote hoeveelheden standaard gemaakt worden, worden tegen een zeer lage prijs aangeboden		
(d) de trefkans van offertes is moeilijk verklaarbaar		
(e) het uitbesteden van onderdelen of componenten blijkt vanuit kostenoverwegingen vaak aantrekkelijk		
(f) het aantal kostenplaatsen is gering en heterogeen van aard		
(g) naast het formele management informatiesysteem wordt veel gebruik gemaakt van lokale informatiesystemen		

Bijlage I

II KOSTENSTRUCTUUR

- 15 Kunt u globaal aangeven welk percentage de volgende kostenelementen uitmaken van de totale kosten van de onderneming en in hoeverre de kosten de afgelopen tien jaar zijn veranderd?

		laatste 10 jaar				
		1990	< -25%	-25/5%	-5/ + 5%	5/25%
directe arbeidskosten (lonen, incl. sociale lasten e.d.)	%					
materiaalkosten	%					
fabricagekosten (afschrijving, indirect materiaal etc.)	%					
R&D-kosten	%					
marketing, verkoop en distributie	%					
materiaal gerelateerde kosten (opslag, intern transport, etc.)	%					
overige kosten (rente, administratie, algemeen bestuur, etc.)	%					

III KOSTENVERBIJZONDERING

- 16 Hoe worden de indirecte kosten behandeld?

- ☐ geheel opgenomen in de kostprijs van het produkt
☐ direct ten laste van de verlies- en winstrekening gebracht
☐ anders, namelijk

.....

- 17 Hoeveel produktiekostenplaatsen onderscheidt de onderneming?

- 18 Welke verdeelsleutels worden doorgaans gebruikt bij het verbijzonderen van de hierna genoemde kosten naar produkten (meerdere antwoorden mogelijk):

Actualiteit van het onderzoek: bedrijfsenquête

	Arbeids- uren	Machine- uren	Productie- volume	Materiaal- kosten	Anders, nl.
directe arbeidskosten					
fabricagekosten (afschrijvingen etc.)					
R&D kosten					
marketing, verkoop en distributie- kosten					
materiaalgerelateerde kosten (zoals opslag-, inspectie- en interne trans- portkosten)					
overige kosten (algemeen bestuur etc.)					

- 19 Geef aan op welke wijze de in de kostprijs opgenomen afschrijvingen zijn gecalculeerd:
- ☐ vervangingswaarde ☐ aanschafprijs
☐ percentage van de boekwaarde ☐ anders, namelijk
-
- 20 Welke waarderingsgrondslag wordt gehanteerd voor de (directe) materiaalkosten:
- ☐ historische kosten ☐ vervangingswaarde
☐ vaste verrekenprijs ☐ anders, namelijk
-
- 21 Geef aan op welke wijze de voor de berekening van de kostprijs gehanteerde bezetting is vastgesteld:
- ☐ conform de verkoopprognose ☐ gemiddelde benutting van de capaciteit
☐ voor kostprijsberekening bijgestelde verkoopprognose ☐ anders, namelijk
☐ praktisch beschikbare capaciteit onafhankelijk van verkoopprognose
-
- 22 Worden de kosten van het geïnvesteerd vermogen opgenomen in de kostprijs? Zo ja, welke rentepercentage wordt hiervoor gehanteerd:
- ☐ gemiddelde kosten vreemd vermogen ☐ gemiddelde kosten totaal vermogen
☐ nee, worden niet opgenomen in de kostprijs ☐ anders, namelijk
-
- 23 Bent u bekend met het begrip "Activity Based Costing"?
- ☐ ja ☐ neen
- Zo ja, overweegt u invoering van Activity Based Costing (in delen van) uw bedrijf?
- ☐ ja ☐ neen

Bijlage I

24 Geef aan hoe de berekening van de kostprijzen tot stand komt:

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> op stand-alone systeem (bijv. PC) | <input type="radio"/> via faciliteit in financieel systeem |
| <input type="radio"/> via costing-module van het logistiek systeem | <input type="radio"/> anders, namelijk: |

.....

IV RELEVANTIE KOSTENSYSTEEM

25 Wordt de kostencalculatiesystematiek (met uitzondering van de gebruikte calculatietarieven) periodiek geëvalueerd?

☐ ja, kruis aan wat hier aanleiding toe kan zijn:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> de introductie van een nieuw produkt | <input type="checkbox"/> de komst van een andere controller |
| <input type="checkbox"/> de introductie van een andere produktiebesturingsmethode | <input type="checkbox"/> opmerkingen van de externe accountant |
| <input type="checkbox"/> het beschikbaar krijgen van nieuwe (administratieve) software | anders, namelijk: |

.....

☐ nee

26 Kunt u aangeven of de volgende analyses in uw bedrijf gemaakt worden:

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> arbeidsuren per order/batch | <input type="radio"/> marktgroei |
| <input type="radio"/> machineuren per order/batch | <input type="radio"/> om- en instelkosten |
| <input type="radio"/> materiaalverbruik per order/batch | <input type="radio"/> kwaliteit ingekocht materiaal |
| <input type="radio"/> leverbetrouwbaarheid (verschil tussen afgesproken en werkelijke leverdatum) | <input type="radio"/> kwaliteitskosten |
| <input type="radio"/> budget versus werkelijke kosten per afdeling | <input type="radio"/> uitval/afval |
| <input type="radio"/> doorlooptijd verkooporders | <input type="radio"/> winstgevendheid per klant |
| <input type="radio"/> prijsstelling ten opzichte van concurrentie | <input type="radio"/> winstgevendheid per produkt |

27 De relevantie van kosteninformatie is afhankelijk van het doel waarvoor de informatie gebruikt wordt. Kunt u hieronder aankruisen wat de bruikbaarheid van de bestaande kostenrapportage voor de volgende doeleinden is? (+ = zeer goed, - = totaal ongeschikt):

Actualiteit van het onderzoek: bedrijfsenquête

	cijfer				
	+ +	+	+/-	-	- -
verkoopprijsbepaling					
beoordeling efficiency afdelingen					
beoordeling efficiency productieproces					
investeringsbeslissingen					
make-or-buy beslissingen					
strategische beslissingen m.b.t.:					
* procesontwikkeling					
* produktontwikkeling					
* afstoot bestaande produkten					

V *PROBLEEMGEBIEDEN*

- 28 Waar liggen naar uw mening de belangrijkste mogelijkheden voor de verbetering van de kosteninformatie in uw bedrijf? Geef voor iedere aangegeven mogelijkheid het belang aan (+ = verbeteringen zijn zeer belangrijk; - - = geen verbetering nodig):

Bijlage I

	+ +	+	+/-	-	- -
berekenen kosten per (werk)order					
backflushing voor voorraadafboeking					
kostprijzen op basis van actuele kosten					
kostprijzen op basis van variabele kosten					
kostprijzen op basis van integrale kosten					
berekening cumulatieve kosten over levensduur produkt					
allocatiesleutels voor indirecte kosten					
reductie van doorbelasting van indirecte kosten					
inzicht in fabricagekostprijs gedurende ontwerpfasen					
variantie-analyse					
rendement van investeringen in technologie					
rendement van logistieke projecten					
kosten van voorraadvorming					
overige					

29 Rangschik (in volgorde van prioriteit) de vijf belangrijkste problemen met betrekking tot de kosteninformatie en het gebruikte kostencalculatiesysteem:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

BIJLAGE II: Verklarende woordenlijst

- activity based costing:** kostencalculatieconcept dat activiteiten en daarmee de wijze van voortbrenging als basis voor kostencalculatie neemt
- aggregatieniveau:** het niveau waarop men de organisatie beschouwt; als niveaus worden onderscheiden: het bedrijf, een bedrijfsonderdeel, een proces, een activiteit en een elementaire handeling
- activiteit:** een combinatie van homogene taken
- activity-costpool:** een combinatie van homogene activiteiten
- calculatie-object:** object waaraan kosten toegerekend worden
- complex samengesteld productieprogramma:** een productieprogramma gekenmerkt door een hoge mate van produkt- en volumediversiteit dat veroorzaakt wordt door een breed assortiment en klantspecifieke productie
- consumptie-coëfficiënten:** coëfficiënten die de omvang van de verbruikte of te verbruiken produktiefactoren gepaard gaande met het eenmalig uitvoeren van een activiteit beschrijven
- consumptiefunctie:** functie waarmee de relatie tussen het verbruik van produktiefactoren (input) en de output van een productie-aggregaat wordt beschreven
- elementaire combinatie:** een combinatie van produktiefactoren of een deel van het productieproces dat een unieke relatie heeft met een economische prestatie
- finale vraag:** extern af te zetten productie
- fysische verbruikstandaarden:** zie technische coëfficiënten
- industriële ondernemingen:** voortbrenging gekenmerkt door een technisch gedetermineerd omzettingsproces
- input-coëfficiënten:** coëfficiënten die het aantal activiteitseenheden dat noodzakelijk is ten behoeve van het uitvoeren van een activiteit en het voortbrengen van een onderdeel van het productieprogramma specificeren
- input-output relatie:** de wetmatig bepaalde relatie tussen de hoeveelheid verbruikte produktiefactoren en de output van een productie-aggregaat
- klantspecifieke productie:** productie gekenmerkt door strikte afstemming op de wensen van individuele afnemers/afnemersgroepen (de afstemming komt niet alleen tot uiting in aspecten als produktspecificaties maar omvat ook aspecten als afnamepatroon, leveringsvoorwaarden en betalingsvoorwaarden)
- kostencalculatieconcept:** denkkader voor kostencalculatie
- kostencalculatiemodel:** set rekenregels die de wijze van kostencalculatie beschrijven
- kostendeterminant:** een kostenomvang bepalende factor: bepalend voor de omvang van de verbruikte of te verbruiken produktiefactoren
- kostendrager:** finaal calculatie-object
- kostenfunctie:** wiskundige functie waarmee de relatie tussen kosten en de kostendeterminanten wordt beschreven
- kostenplaats:** een geheel van kosten dat voor het verkrijgen van een bepaalde voor de voortbrenging benodigde hoeveelheid prestaties moet worden aangewend
- kostenplaatsenmethode:** een vorm van kostenverbijzondering waarbij men eerst de kosten van voor het productieproces noodzakelijke prestaties bepaalt, om daarna te bepalen in hoeverre een bepaald produkt of proces van die prestaties gebruik heeft gemaakt
- kostenstructuur:** omvang en samenstelling van de aan de productie ten grondslag liggende kostenbestanddelen
- multiproduktonderneming:** onderneming gekenmerkt door een heterogeen productieprogramma

normale (productie) verhoudingen: noodzakelijke veronderstelling indien omvang en samenstelling van het voort te brengen productieprogramma onbekend zijn en derhalve op voorhand geen uitspraak te doen is omtrent de kwantitatieve verhoudingen waarin de beschikbare productiefactoren worden ingezet. In dat geval moet worden uitgegaan van een normale omvang en samenstelling van het productieprogramma en een normale (benaderende de economisch optimale) voortbrenging daarvan.

output: in tegenstelling tot de finale vraag niet beperkt tot de extern af te zetten productie, maar tevens omvattend de intern af te zetten productie

output-coëfficiënten: coëfficiënten die een veronderstelde verdeling van de output van een activiteit aan andere activiteiten of onderdelen van het productieprogramma (vgl. verdeelsleutels) beschrijven

outputvector: vector waarin de omvang en samenstelling van het productieprogramma wordt uitgedrukt (beperkt tot de finale vraag)

proces: een aggregatie van elementaire combinaties gekenmerkt door een eenduidige input-output relatie

produktdiversiteit: de mate waarin er sprake is van verschil in het beslag van afzonderlijke producten op de capaciteit van een organisatie

productie-aggregaat: processtap; een onafhankelijk opererende bewerkingseenheid (bij voorbeeld een machine) waarvoor eenduidig en nauwkeurig de relatie tussen input en output vast te stellen is

productiecentramethode: een bijzondere vorm van de kostenplaatsenmethode die gekenmerkt wordt door een grotere mate van verfijning in het complex van kostenplaatsen

productiefunctie: stelsel van consumptiefuncties waarmee het totale verbruik van productiefactoren wordt beschreven

productie-omvang: het aantal eenheden voort te brengen produkt

productieprogramma: omvang en samenstelling van de extern af te zetten productie (het productieprogramma wordt uitgedrukt in zijn onderdelen; als onderdelen worden o.a. onderscheiden produkten, produktgroepen, orders, etc.)

productiestructuur: wijze waarop productiefactoren normaliter zijn georganiseerd en worden ingezet

productietheoretische benadering: verzamelbegrip voor de Duitse 'Produktions- und Kostentheorie'

programmacoëfficiënt: coëfficiënten die de niet-wetmatig, maar door de wijze waarop de productie voortgebracht wordt, bepaalde relatie tussen input en output beschrijven en wel in termen van het aantal maal dat elementaire combinaties uitgevoerd (moeten) worden

taakintensiteit: de arbeidsinspanning die met het uitvoeren van een taak gepaard gaat

taakverscheidenheid: het aantal verschillende taken dat dient te worden uitgevoerd

technische coëfficiënten: fysieke verbruiksstandaarden; geven de constante (wetmatig bepaalde) hoeveelheid input weer noodzakelijk voor de voortbrenging van één eenheid output

transformatiefunctie: functie waarmee de omzetting van productiefactoren in output beschreven wordt

volumediversiteit: de mate waarin er sprake is van spreiding in de gemiddelde orderomvang

voortbrenging: de productie in haar meest brede begripsomschrijving; met andere woorden zowel de technische- als de niet technische omzetting beschrijvende

voortbrengingsproces: het productieproces in haar meest brede begripsomschrijving; met andere woorden zowel het technisch als het niet technisch omzettingsproces beschrijvende